



Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento de Dolor 2019



**Ángela Palacios Córdoba
Fernando Neira Reina
Josefa Luisa Ortega García
Mercedes Echevarría Moreno**

ACTUALIZACIONES EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TRATAMIENTO DEL DOLOR 2019

Ángela Palacios Córdoba
Fernando Neira Reina
Josefa Luisa Ortega García
Mercedes Echevarría Moreno



Editorial: Liberlibro.com

Colaboradores:

Mercedes Echevarría Moreno.
Luis Miguel Torres Morera.
Juan Luis López Romero.
Isabel Gragera Collado.
Fernando Neira Reina.
Consuelo Rodríguez Rodríguez.
José Santiago Martín.
Josefa Luisa Ortega García.
Pilar Pérez Navero.
Alberto Martínez Tellería.
Ricardo Martín-Larrauri Camarillo.
Mª del Pilar Millán Bueno.
Encarnación Cuéllar Obispo.
Bartolomé Fernández Torres.
Carlos J. Prieto Vera.
Clara V. Morales Muñoz.
Carmen A. Vargas Berenjeno.
Sebastián Perales Recio.
Francisco José Miralles Aguiar.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019.

© Copyright Sevilla 2019. Asociación Andaluza Extremeña de Anestesiología,
Reanimación y Terapéutica del Dolor (A.A.E.A.R.).

Con el aval de reconocimiento de interés científico de la Asociación Andaluza-Extremeña de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (A.A.E.A.R.).

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, o cualquier sistema de recuperación de almacenamiento de información, sin la autorización por escrito del titular del Copyright.

La Editorial declina toda responsabilidad sobre el contenido de los artículos que aparezcan en esta publicación.

2019

Editorial: Liberlibro.com
I.S.B.N.: 978-84-17934-41-5

ÍNDICE

1. Reanimación en el shock séptico. ¿Menos es más?	25
Antonio Francisco Guisado Calderón.	
2. Técnicas de depuración extracorpórea en la sepsis	30
J Gerardo Aguilar Aguilar.	
3. Resucitación metabólica en el shock séptico	43
Simón López Soto, María Soledad Jiménez Maldonado, María José Romero Sánchez, Lucía Isabel Real Valdés, María Núñez Núñez, Francisco Anguita Santos, Elena Cano Serrano.	
4. La gestión de la donación de órganos en los hospitales generales básicos: situación y evolución de la donación en asistolia en nuestro país	59
Javier Fierro Rosón.	
5. Antibioterapia en la sepsis	77
José Luis Garrido Calmaestra.	
6. Deontología médica y trasplantes	85
Rafael Bornstein Sánchez.	
7. Cómo las técnicas anestésicas y analgésicas durante la cirugía del cáncer pueden afectar a los resultados oncológi- cos postoperatorios	95
Aída Raigón Ponferrada.	
8. Impacto de la anestesia y la cirugía en el cerebro	111
Eva María Aldana Díaz.	

9. Ahorro de opiáceos en el perioperatorio: ¿Hemos importado a Europa la crisis americana?	143
José Carlos Castillo Velasco.	
10. Anestesia fuera del quirófano	163
Francisco J. Fernández Méndez.	
11. Enfoque multimodal y algoritmo de seguridad basado en una triple monitorización.....	177
M. Pilar Castillo Mafla.	
12. ¿Cómo puede contribuir el anestesiólogo a la preventión de la infección perioperatoria?	187
José Guillén Perales.	
13. ¿Se deben usar siempre volúmenes tidal bajos?	219
José Carlos Fernández Sánchez, Eva María Cortés Martín.	
14. Ventilación espontánea en el ARDS: estado del arte	235
Ana I. Navajas Gómez de Aranda.	
15. Soporte con ONAF: ¿hacia dónde nos dirigimos?	249
María Teresa Quel Collado.	
16. ¿Cómo preparar al paciente quirúrgico? Prehabilitación timodal.	277
Graciela Martínez-Palli.	
17. Capítulo 17. Rendimiento de quirófano: ¿Qué factores hay que considerar?	301
Antonio Ontanilla López.	
18. La situación de la enfermería de anestesia en España.....	305
Mercedes Villegas Calvo.	

19. Optimización de eficiencia en Áreas Quirúrgicas.....	329
Jaume Balust Vidal.	
20. La anestesia pediátrica en un hospital general.	345
Mercedes Lafuente Vélez.	
21. ¿Por qué fracasa la laringoscopia?	355
María del Pilar Millán Bueno.	
22. El problema con las guías de manejo de la vía aérea	367
Elisabeth Reche Navarro, Mónica Coloma Pérez, Ana Vega Salvador.	
23. Dentro del torbellino: ayuda cognitiva para el manejo de la vía aérea de emergencia.....	379
Antonio José Heras Martínez, Aurelia Polo Garvín, Estefanía Villanueva Díaz.	
24. Vía aérea en el paciente obeso. Fibrobroncoscopia vs videolaringoscopia	397
Manuel Alejandro Sánchez García.	
25. Asistencia biventriculae.....	405
José Luis Guerrero Orriach, G. Quesada Muñoz.	
26. Neuromonitorización en anestesia cardiovascular	415
María Pilar López Toribio.	
27. Estenosis aórtica en cirugía no cardiaca. Cuándo y por qué preocuparnos.....	451
Carlos José Prieto Vera.	
28. Anestesia torácica para anestesiólogos torácicos ocasio- nales	461
Antonio Pernia Romero.	

29. El estrés quirúrgico y sus consecuencias en el sistema nervioso autónomo e inflamación	473
María López García, Roxana Gutiérrez García, Ana Isabel , Orive Cebrián, Carmen Jiménez Sánchez, Ignacio Cortina De Castro.	
30. Monitorización de la nocicepción perioperatoria con el índice de analgesia intraoperatoria.....	491
Francisco Reinoso Barbero.	
31. Historia y experiencia de las Unidades Clínico-Quirúrgicas de Transexualidad en España	503
Isabel Esteva de Antonio.	
32. Anestesia para cirugía de afirmación de género de mujer a hombre.....	509
Remedios Viegas González.	
33. Anestesia para cirugía de afirmación de género de hombre a mujer	537
Antonio Rueda Cobos.	
34. El papel de la ecocardiografía transtorácica en anestesia ..	559
David Sánchez Rico.	
35. Ecografía en la vía aérea superior.....	585
María de la Peña Gómez Domínguez.	
36. Prevención del accidente cerebrovascular en el perioperatorio	609
Milagros Molina Lozano.	
37. Infarto de miocardio: pacientes de riesgo, optimización y lagunas de conocimiento en el manejo perioperatorio de estos pacientes.....	627
Josefa Luisa Ortega García, Fernando Neira Reina.	

38. Notas Clínicas – Anestesia	659
38.1. ¿Es el desflurano un anestésico volátil no hepatotóxico?	659
Tuyani Soliman, N; Lozano Guijarro, Y; González García, A; Delgado Moya, M; Mesa Suárez, P.	
38.2. ¿Es la morfina intradural un buen recurso en braquiterapia?	661
Recio González-Muriel, P.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Valadés Periáñez, M.T.; Carabot Villanueva, F.; Caro González, J.R.; Laso Ramírez, L.	
38.3. ¿Qué decidimos antes una paciente con angioedema?	662
Funcia de la Torre, I; Roca Trejo, D; Carvajal Muñoz, D; Martín Sanabria, M.L; Agudelo Montoya, E; Anido Guzman, J.	
38.4. ¿Qué son los tumores carcinoides? Manejo perioperatorio	663
Nicolau Aliseda, A.; Serrano Zarcero, V.; Jiménez Pancho, A.I.; López Romero, J.L.	
38.5. ¿Resulta beneficiosa la epidural en cirugía de colon laparoscópica?	664
Tenorio Tornero, I; Peralta Espinosa, E; Martínez Tasis, B; Gonzalez López-Cepero, A; Sina Cela, S; Ontanilla López, A.	
38.6. ¿Sabemos los anestesiólogos los precios del material que utilizamos?	665
Peralta Espinosa, E.; Fernández Torres, B.; Prieto Gutiérrez, J.M.; Ontanilla López, A.	
38.7. A propósito de un caso: rotura traqueal en anestesia torácica	666
Martínez-Almendros Fernández, A.M.; Meléndez Leal, E.; Gámiz Sánchez, R.; Espigares López, M.I.; Lozano Hierro, P.; Torres Morera, L.M.	
38.8. Abordaje anestésico para cesárea en paciente con esclerosis lateral amiotrófica.....	668
Borreiros Rodríguez, E.; González Pérez, M.M.; Delgado Olmos, I.; Piña Gómez, A.; Torres Morera, L.M.	
38.9. Ácido tranexámico como medida de ahorro transfusional en artroplastia de cadera.....	669
Morales Ruiz L; Quel Collado M.T.; Martínez Sánchez A.; Palacios Córdoba A.C.	
38.10. Ácido tranexámico en prótesis total de rodilla: estudio observacional retrospectivo	670
Terreu Serrano, M.; Muñoz Romero, J.L.; Romero Saldaña, M.; López-Toribio López, P.; López García, I.; Ortega Palenzuela, E.	
38.11. Ácido tranexámico, medida de ahorro transfusional en la artroplastia de rodilla	671
Morales Ruiz, L.; Quel Collado, M.T.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.; Palacios Córdoba, A.C.	

38.12. Analgesia continua por catéter caudal. ¿Indicación en cirugías supraumbilicales?.....	672
Martín Santiago, S.; Laza Rein, J.M.; Santos Macías, A.; Malavé Álamo, L.; Ruiz Álvarez, C.; Fernández Válchez, T.	
38.13. Analgesia epidural obstétrica en paciente con Tetralogía de Fallot.....	673
Arteaga Haya, M.; Balsara Valle, M.; Torres Fernández, A.J.; Jiménez López, I.	
38.14. Analgesia epidural vs analgesia intravenosa tras cirugía cardiaca (CICA).....	674
Borrego Costillo, M; Gámiz González, R; Delgado Olmos, I; Espigares López, M.I.; Torres Morera, L.M.	
38.15. Analgesia postoperatoria en artroplastia total de rodilla	675
Martín Falcón, P; Márquez Rodríguez, C.M.; Lozano Hierro, P; Gómez Tapia, B; García Hernández, R; Torres Morera, L.M.	
38.16. Anemia perioperatoria en fractura de cadera. Morbimortalidad y manejo anestésico	676
Sina Cela, S.; Sierra Nieto, J.; García Pérez, J.; Heredia Pérez, M.P.; Ontanilla López, A.	
38.17. Anestesia con ketamina en paciente con vía aérea difícil	677
Martínez Sanchez, A; Real Valdés, L.I; Quel Collado, M.T; Palacios Córdoba, A; Sánchez Sánchez, J.M..	
38.18. Anestesia de la cirugía de la epilepsia con electrocorticografía intraoperatoria	678
Caro González, J.R.; Quintana Cruz, I.C.; Castaño Garcia, F.S.; Marín Moreno, A.; Pardo Martínez, C.; Garcia Murillo, V.	
38.19. Anestesia en cesárea de paciente con Tetralogía de Fallot corregida	679
Knowlson, N.; Milla Castro, A.; Jiménez Cejas, A.; Méndez, D.; Carmona Aurioles, J.	
38.20. Anestesia en cesárea urgente en paciente con cavernomatosis múltiple familiar.....	680
Tomás Lorenzo, A.; León Zuluaga, M.; Amat Marcos, M.	
38.21. Anestesia en paciente con drepanocitosis	681
Roca Trejo, DJ; Carrasco Jareño, J; Funcia de la Torre, I; Anido Guzman, JA; Caro Gonzalez, JR; Pardo Martínez, C.	
38.22. Anestesia en suprarrenalectomía gigante con repercusión cardiorespiratoria por efecto masa.....	682
Gómez Tapia, B.; Arroyo Fernandez, F.J; Martín Falcón, P.; García Hernández, R.; Torres, M.A.	
38.23. Anestesia intraarticular de rodilla en la meniscectomía parcial artroscópica	684
Bernal Basurto, R.; Zurita Santisteban, R.; Arjona Arjona, J.; Piano, A.;	

Navajas Gómez de Aranda, A.; Santiago Martín, J.	
38.24. Anestesia libre de opioides en cirugía bariátrica	686
Ramos Jiménez, M.D.; Aguilera Gómez, J.L.; García Sánchez, M.J.	
38.25. Anestesia locorregional como alternativa en paciente con tratamiento antitrombótico	687
Miguel González de la Mota, A.M.; Milla Castro, A.M.; Cañada Sutil, V.; Guadalix Torremocha, J.I.; Carmona Aurioles, J.	
38.26. Anestesia locorregional en paciente con antecedentes de Síndrome de Brugada	688
Lozano Hierro, P; Espigares López, M.I; García Hernández, R; Martínez-Almendros Fernández, A.M.; Torres Morera, L.M.	
38.27. Anestesia locorregional en paciente con Distrofia Miotónica de Steinert	689
García Fernández, A.; Antuña Dueñas, M.; Aceña Fabián, V.; González Broullón, A.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.	
38.28. Anestesia subaracnoidea para laparotomía exploratoria en esclerosis múltiple avanzada	690
Torres Fernández, V.; Montoya Garrido, F.; Jerez Lanero, J.J.; Cabello Gomez, L.; Rodríguez Rodríguez, C.	
38.29. Angioplastia en arteria pulmonar en niña con Síndrome de Noonan	691
Tejeda Borrallo, L.; Vela Nuñez, F.A.; Perez Montaut-Martí, A.; Perez Tapia, P.; Jimenez López, I.; Echevarría Moreno, M.	
38.30. Balón de contrapulsación intraaórtico: Complicaciones. A propósito de un caso	692
Vázquez Tenorio, R; Barrera Serrano, R; Barba Friginal, C; Molina Ruiz, J.C.; Palacios Córdoba, A; Rubio Navarro, M.	
38.31. Bloqueo AV de tercer grado durante colocación de catéter de Swan-Ganz	694
Miguel González de la Mota, A.M.; Jiménez Cejas, A.M.; Valencia Serrano, M.; Arrocha Abella, J.; Pérez Villarejo, G.	
38.32. Bloqueo BRILMA para cirugía de resección costal	695
Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.; Sánchez García, M.A.; Sánchez Lozano, J.; Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.	
38.33. Bloqueo de nervios pericapsulares en fractura de cadera. Tres casos	696
Valadés Periáñez, M.T.; Carabot Villanueva, F.; Funcia de la Torre, I.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Recio González-Muriel, P.; Pimienta Cid., A.	
38.34. Bloqueo del plano del erector espinal (ESP) en cirugía hepática	697
Zurita Santisteban, R.; Piano, A.; Bernal Basurto, R.; Cánovas Fernández, E.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Santiago Martín, J.	
38.35. Bloqueo erector espinal en paciente con Púrpura Trombocitopénica Inmune	698
Piano, A.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Cánovas Fernández, E.;	

Zurita Santisteban, R.; Arjona Arjona, J.J.; Santiago Martín, J.	
38.36. Bloqueo ESP en metastasectomía hepática por laparotomía	699
Piano, A.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Cánovas Fernández, E.; Bernal Basurto, R.; Zurita Santisteban, R.; Santiago Martín, J.	
38.37. Bloqueo iliofascial analgésico pacientes sometidos a artroplastia total de cadera	700
Cano Serrano, E; Martínez, A; Amat Arcos, M.	
38.38. Bloqueo subdural accidental tras punción epidural. Reporte de un caso.....	701
Alonso Tuñón, O.; Muñoz Calvario, J.M.; Prado Perez, G.; Torres Fernandez, A.; López Romero, J.L.	
38.39. Butilescopolamina y meperidina: tratamiento de las moléculas por sondaje vesical	702
Valencia Serrano, M; Miguel González de la Mota, A. M; Gómez de Cos, M. J; Carmona Aurioles, J.	
38.40. Cangrelor como terapia puente antiplaquetaria en cirugía cardiovascular urgente	704
Castaño García, FC; Carrasco Jarreño, FJ; Acedo Rico, G.; Alayon Santana, A.; Caro Gonzalez, J.R.; Marín Moreno, A.	
38.41. Capnotórax y Cirugía RATS: Nuevos retos en anestesiología y reanimación	705
González Reyes, M.A.; Ariza Sabariego, J.L.; Cidoncha Rodríguez, J.J.; Terreu Serrano, M.; Jiménez Castilla, A.; Blázquez Ruiz, M.V.	
38.42. Caso clínico: Anestesia en paciente con Síndrome Sensibilidad Química Múltiple	706
González Broullón, A.; Salas Ortega, Á.; Garcia Fernandez, A.; Ramallo Bravo, A.; Aceña Fabian, V.; Neira Reina, F.	
38.43. Caso clínico: Manejo anestésico de la miocardiopatía dilatada (MD)	707
González Broullón, A.; Antuña Dueñas, M.; Salas Ortega, Á.; Aceña Fabian, V.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.	
38.44. Caso clínico: Manejo perioperatorio de paciente con estenosis aórtica severa.....	708
Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Tremiño Martín, E.M.; Aceña Fabián, V.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.	
38.45. Caso clínico: Manejo perioperatorio del paciente con Síndrome QT Largo.	709
Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.; Ruano Santiago, M.; Echevarría Moreno, M.; Sánchez Martín, I.; López Parra, M.	
38.46. Cefalea post-punción dural y migraña. Sintomatología limítrofe y diagnóstico diferencial	710
Heras Martínez, A.J.; Herrera Lozano, L.; López Campos, D.	
38.47. Cierre percutáneo de orejuela en paciente hemofílico.	711

Ocón Moreno, Á.; Fernández Sánchez, J.C.; Moreno Jiménez, S.; Herrera Lozano, L.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.	
38.48. Cirugía de control de daños.....	712
Gleghorn Carbonell, E.; Gómez Tapia, B.; Dominguez Reinado, M.R.; Muñoz Zambrano, M; Martín Falcón, P.; Velasco Reina, J.	
38.49. Cirugía ginecológica en paciente con Enfermedad de Thomsen	714
Martínez Sanchez, A; Real Valdés, L.I; Sánchez Sánchez, J.M; Palacios Córdoba, A.	
38.50. Comparación entre tres técnicas locorregionales para la cirugía de Hirschsprung	715
Fernández Riobó, C.M.; Delgado Olmos, I.; Mato Ponce, M.M.; Sáez Ber- nal, V.; Torres Morera, L.M.	
38.51. Complicaciones de Sonda aspiración controlada	716
Baca Morilla, Y; Heras Martínez, A.J; García Sanchez, M.J.	
38.52. Consideraciones anestésicas de la espondilitis anquilosante. Re- porte de un caso.....	717
Muñoz Calvario, J.M.; Navarro Suarez, E.C.; Medina Moya, I.; Domínguez Blanco, A.; López Romero, J.L.	
38.53. Consideraciones anestésicas en cirugía de esófago mediante abordaje mínimamente invasivo	719
Quevedo Gutiérrez, A.; Cervera Delgado, J.S; García Sánchez, M.J.	
38.54. Consideraciones anestésicas en la osteogénesis imperfecta	720
Prado Pérez, G.; Román Fernández, L.; Alonso Tuñón, O.; Abasolo Ibáñez, A.; López Romero, J.L.	
38.55. Consideraciones anestésicas en paciente con miopatía	721
Santos Fernández, F; Valencia Serrano, M; Martínez Marín, A; Yebes Gon- zález, J; Carmona Auriolles, J.	
38.56. Costoefectividad y sobreindicación de nuestras pruebas comple- mentarias preanestésicas	722
Tenorio Tornero, I; Fernández Fontán, JC; Fernández Torres, B; Ontanilla López, A.	
38.57. Craniotomía en paciente consciente. ¿Puede guiar el paciente la cirugía?	723
Pardo Martínez, C.; Caro González, J.R.; Montero Mejías, G.; Alayon San- tana, A.; Laso Ramírez, L.; Marín Moreno, A.	
38.58. Crisis convulsiva durante trabajo de parto en gestante con eclampsia grave	725
Moreno Rey, M.D.; Sánchez Prieto, F; Borbón Arce, M.; Ávila Zurita, C; Ortiz de la Tabla, R.; Echevarría Moreno, M.	
38.59. Crisis convulsivas en postparto inmediato de gestante normoten- sa.....	726
Martín Barranco, M.J.; Sánchez Rico, D.; Morales Ruiz, L.; Barba Friginal,	

C.; Palacios Córdoba, A.	
38.60. Cuadrandectomía + linfadenectomía axilar con anestesia locorregional como acto único.....	727
Torres Fernández, V.; Montoya Garrido, F.; Cabrera Diaz, I.; Gomez Perez, I.; Rodríguez Rodríguez, C.	
38.61. Denervación por ablación térmica mediante radiofrecuencia convencional en patología articular.....	728
Balsera Valle, M.; Román Fernández, L.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.	
38.62. Desprendimiento de placenta en paciente con fallo hepático	730
Arevalo Ruiz, A.; Ortega Lopez, A.B.; Guardia Baena, J.M.; Lopez Campos, D.; Ruiz Gordillo, A.	
38.63. Dexmedetomidina en paciente con ataxia espinocerebelosa durante una resonancia magnética	731
Fosas de Pando, N.E.; Capita Plockier, L.; Sánchez Muñoz, M.A.; Palacios Córdoba, A.	
38.64. Edema pulmonar por presión negativa, a propósito de un caso	732
Torresán Oña, S.E.; Lázaro García, D.; Romero Sánchez, M.J.	
38.65. Eficiencia en el área quirúrgica, el tiempo como reto	733
Valdés Zafra, G.; Ávila Zurita, C.; López Parra, M.; Echevarría Moreno, M.	
38.66. El Airtraq en la intubación traqueal con paciente despierto	734
Jiménez Maldonado, M.S.; León Zuluaga, M.C.; Olvera García, M.M.	
38.67. El paciente centenario frente a la intervención quirúrgica	736
Adones Rodríguez., P.; Gómez Sánchez., S.; Ruano Santiago., M.; Valdes Zafra., G.; Caba Barrientos., F.; Echevarría Moreno., M.	
38.68. Entrevista epidural previa al parto, ¿Estar informada tiene consecuencias?.....	737
Tremiño Martín, E.M.; Delgado Naveiro, C.; Iturriaga Oliver, G.; González Broullón, A.; Neira Reina, F.	
38.69. Epidural torácica como técnica anestésica única en cirugía de mama.....	738
Muñoz Zambrano, M.; García Herrera, F.; Ruiz Mayo, M.; Delgado Moya, M.	
38.70. Epiglotitis aguda del adulto. Fibrobroncoscopia versus traqueostomía.....	739
Amat Arcos, M.; Tomás Lorenzo, A.; León Zuluaga, M.; Barba Friginal, C.	
38.71. Espina bífida, gestación y analgesia epidural. Caso clínico	740
Gómez Mora-Figueroa, F.; Valadés Periañez, M.T.; Recio González-Muriel, P.; Carabot Villanueva, F.; Carvajal Muñoz, D.; Durán Román, A.M.	
38.72. Estenosis del tronco de la arteria pulmonar tras neumonectomía extrapleural	741
Bermúdez Triano, M.; Martín Olivero, R.; García Aparicio, M.P.; Peña	

Vergara, I.; López Romero, J.L.	
38.73. Estudio de costes en bloque quirúrgico. Análisis de dos hospitales ..	742
Cano Serrano, E; Martinez Telleria, A; Amat Arcos, M; Ibarrondo, P; Torices, A.	
38.74. Estudio perioperatorio de la fractura de cadera	743
Gómez Sánchez, S.; Ruano Santiago, M.; Adones Rodríguez, P.; Echevarría Moreno, M.; Ávila Zurita, C.; Almeida C.	
38.75. Estudio preliminar de eficacia de bloqueo BRILMA con ketamina	744
Muñoz Zambrano, M.; Moreno Martín, A.; Delgado Moya, M.; Venturoli Ojeda, R.	
38.76. Evaluación de la presión del manguito en los tubos endotraqueales	745
Sierra Nieto, J; Tenorio Tornero, I; Sina Cela, S; Carballido Pascual, F.J.; Heredia Pérez, M.P.; Ontanilla López, A.	
38.77. Evento adverso tras empleo de clorhexidina alcohólica durante la cirugía	746
Rodríguez, C.; Álvarez-Osorio, R.; Segura, T.; Canto, J.; Casado, O.; Maldonado, C.	
38.78. Experiencia con ECMO en el trasplante pulmonar en nuestro hospital	747
Cidoncha Rodríguez, J.J.; Arjona Varo, M.B.; Perea Mellado, M.E.; De Bordons Amat, C.N.; Rubio López, J.D.; Pérez Navero, M.P.	
38.79. Fluidoterapia balanceada. Isofuncín vs plasmalyte en cirugía prolongada	748
González López-Cepero, A.; Tenorio Tornero, I.; García Pérez, J.; Sina Cela, Cela, S.; Heredia Pérez, M.P.; Ontanilla López, A.	
38.80. GH e hipotensión arterial. A propósito de un caso.....	749
Aldea Becerra, M.I.; Párraga García, L.; Terreu Serrano, M.; Muñoz Romero, J.L.; García Gaitán, C.; Pérez López, M.J.	
38.81. Hematoma transfixiante tras vaciamiento cervical bilateral	750
Sánchez Prieto, F.; Moreno Rey, M.D.; Pérez-Montaut Martí, A.; García, P.; Echevarría Moreno, M.	
38.82. Hemodinámica intraoperatoria y resangrado en aneurismas intracraneales. Serie 36 pacientes	751
Herrera Lozano, L.; Santos Martín, L.; Ocón Moreno, A.; Moreno Jiménez, S.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.	
38.83. Hidrotórax secundario a extravasación de nutrición parenteral procedente de VVC	752
Delgado Olmos, I.; Borrego Costillo, M.; Gamiz Sanchez, M.R.; Arroyo Fernandez, F.J.; Pérez-Bustamante Mourier, F.; Torres Morera, L.M.	
38.84. Hipotensión arterial refractaria en paciente con enfermedad de Charcot-Marie-Tooth 2C.....	754
Muñoz Romero, J.L.; Rodríguez González, L.A.; Santos Fernández, P.A.;	

López-Toribio López, P.; Terreu Serrano, M.	
38.85. Impacto de la Anestesia Libre de Opioideos en cirugía bariátrica	755
Romero Molina, S.; Malo Manso, A.; Diaz Crespo, J.; Escalona Belmonte, J.J.; Cruz Mañas, J.; Guerrero Orriach, J.L.	
38.86. Impacto posición en Silla de Playa en Neurocirugía	756
Gleghorn Carbonell, E.; Gómez Tapia, B.; Dominguez Reinado, M.R.; Martín Falcón, P.; Muñoz Zambrano, M.; Velasco Reina, J.	
38.87. Implicaciones anestésicas de la fibrosis quística. Reporte de un caso	758
Muñoz Calvario, J.M.; Navarro Suarez, E.C.; Gallego Solana, J.; Domínguez Blanco, A.; Lopez Romero, J.L.	
38.88. Implicaciones anestésicas de la mastocitosis. A propósito de un caso	759
Marqués López, BM; Balsera Valle, M; Merinero Casado, A; Jiménez López, I.	
38.89. Implicaciones anestésicas del Síndrome de Lowe	760
Román Fernández, L.; Fernández Castellano, G.; Muñoz Calvario, J.M.; Arance García, M.; López Romero, J.L.	
38.90. Implicaciones anestésicas en Síndrome Ataxia-Telangiectasia. A propósito de un caso	762
Román Fernández, L.; Vela Núñez, F.A.; Fernández Castellano, G.; Arance García, M.; López Romero, J.L.	
38.91. Incidentes de seguridad y profesionales en formación: escenarios de riesgo	764
Ávila Zurita, C.; Sánchez Prieto, F.; Ruano Santiago, M.; López Parra, M.; Caba Barrientos, F.; Echevarría Moreno, M.	
38.92. Incidentes en el manejo del dolor agudo postoperatorio y obstétrico	765
Pérez-Montaut Martí, A.; Sánchez Prieto, F.; Ávila Zurita, C.; Tejeda Borrallo, L.; Caba Barrientos, F.; Echevarría Moreno, M.	
38.93. Inicio de cirugía de robótica hepatobiliar en Hospital Universitario Reina Sofía	766
Pérez-López, M.J.; Rubio López, J.D.; García Gaitán, C.; Gómez Serrano, J.	
38.94. Intoxicación sistémica por anestésico local, ¿cómo actuar?	767
Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Delgado Naveiro, C.; Salas Ortega, A.; Gonzalez Broullón, A.; Neira Reina, F.	
38.95. Laringoespasmo tras extubación en paciente asmático tras intervención urgente	768
Adones Rodríguez, P.; Moreno Rey., D.; Gómez Sánchez., S.; Ruano Santiago., M.; López Parra, M.; Echevarría Moreno., M.	
38.96. Manejo anestésico ampliación bordes cáncer pene + linfadenectomía por inguinoscopia	769

Salas Ortega, Á.; González Broullón, A.; Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Aceña Fabián, V.; Neira Reina, F.	
38.97. Manejo anestésico de embolismo aéreo venoso en trasplante hepático	770
De la Torre Franco, S; Santos Fernández, F; Jiménez Cejas, A.M.; Arrocha Abella, J; Pérez-Villarejo, G; Carmona Auriolles, J.C.	
38.98. Manejo anestésico de feocromocitoma mediastínico, a propósito de un caso.....	771
Villén Santiago, G; Valencia Serrano, M; Knowlson, N; Medina Arteaga, A.M.; Carmona Auriolles, J.	
38.99. Manejo anestésico de la osteogénesis imperfecta en paciente pediátrico	772
Iturriaga Oliver, G.; Tremiño Martín, E.M.; Antuñas Dueñas, M.; García Fernández, A.; Salas Ortega, A.; Neira Reina, F.	
38.100. Manejo anestésico de la Telangiectasia Hemorrágica Hereditaria. Colecistectomía laparoscópica.....	773
Ruano Santiago, M.; Moreno Rey, M.D.; Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.; Ávila Zurita, C.; Echevarría Moreno, M.	
38.101. Manejo anestésico de paciente pediátrico con mastocitosis cutánea	775
Serrano Zarcero, V.; Arteaga Haya, M.; Barrios Rodríguez, L.; Jiménez López, I.	
38.102. Manejo anestésico del lavado broncoalveolar. A propósito de un caso	776
Balsera Valle, M.; López-Herrera Rodríguez, D.; Marqués López, B.M.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.	
38.103. Manejo anestésico del neuroblastoma en la infancia	778
Marín Moreno, A.; Caro González, J.R.; Castaño García, F.S.; Durán, A.M.; Carabot F.; Becerra Cayetano, A.	
38.104. Manejo anestésico en cesárea en paciente con enfermedad de Steinert	779
Rodríguez González, L.A.; Muñoz Romero, J.L.; De Bordons Amat, C.N.; López Toribio, P.	
38.105. Manejo anestésico en el Síndrome de Gilbert.....	780
Montero Mejías, G.; Carabot Villanueva, F.; Pardo Martínez, C.; Caro González, J.R.; Castaño García, F.S.; Becerra Cayetano, I.A.	
38.106. Manejo anestésico en paciente con Síndrome de Pfeiffer	781
González Marín, Y; Gago Guzmán, E; Donoso Domínguez, M; Redondo Enríquez, JM; De Tena Rocha, I.	
38.107. Manejo anestésico en paciente diagnosticada de Urticaria Pig-	

mentosa	782
Sánchez Prieto, F.; Pérez-Montaut Martí, A.; Ávila Zurita, C.; Valdés Zafra, G.; López Parra, M.; Echevarría Moreno, M.	
38.108. Manejo anestésico en puerperio inmediato de paciente con asociación VACTERL	783
Cano Díaz, L.; Lorente, J.V.; Longo, P.; Prieto, C.; Jarana, I.; Gómez, M.P.	
38.109. Manejo anestésico mujer con útero doble-preeclampsia grave durante cesárea	784
Moreno Jiménez, S.; Fernández Guerrero, C.; Herrera Lozano, L.; Ocón Moreno, Á.; Tomé Roca, J.L.; Medina Martos, M.	
38.110. Manejo anestésico neonato con malrotación intestinal y atresia yeyunal	785
Moreno Jiménez, S.; Fernández Guerrero, C.; Ocón Moreno, Á.; Herrera Lozano, L.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.	
38.111. Manejo anestésico pediátrico de toracotomía en Síndrome de Noonan	786
Milla Castro, A.; Knowlson, N.; Sánchez González, L.M.; Fernández Jurado, M.I.; Carmona Auriolles, J.	
38.112. Manejo anestésico perioperatorio de los pacientes con fractura de cadera.	787
Quel Collado, M.T.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.; Palacios Córdoba, A.C..	
38.113. Manejo de la vía aérea del neonato con malformaciones anatómicas.....	789
Martín Santiago, S.; Martínez Mezo, G.L.; Morales de los Santos, J.M.; Medina Torres, M.; Santos Macías, A; Fernandez Jurado, M.I.	
38.114. Manejo de VAD con dexmedetomidina en paciente con Bocio Intratorácico	791
Cuevas Jurado, M.; Soriano Pérez, A.M.	
38.115. Manejo de vía aérea en paciente con fractura cervical.....	792
Herrera Lozano, L.; Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.; Pelegrina Rodríguez, F. J; Polo Garvín, A.	
38.116. Manejo del laringoespasmo anestesia pediátrica: a propósito de un caso.....	793
Salas Ortega, Á.; González Broullón, A.; Tremiño Martín, E.; Estudillo Lobato, J.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.	
38.117. Manejo perioperatorio de la terapia antiagregantes. Complicaciones hemorrágicas	794
Medina Torres, M.I.; Santos Macias, A.; Romero Ávila, P.; Martín Santiago, S.; Ruiz Álvarez, C.; Reinaldo Lapuerta, J.A.	
38.118. Manejo perioperatorio de paciente con angioedema hereditario....	795
Tomé, J.L.; Martín, S.L.; Ocón, A.; García, M.J.; López, R.	

38.119. Manejo perioperatorio insulinoma. A propósito de un caso.....	796
Cuevas Jurado, M.; Centenera Sánchez, A.; Soriano Pérez, A.M.	
38.120. Manejo vía aérea difícil prevista en paciente con lipomatosis cervical	798
Martínez García, G.; Díaz Expósito, M.A.; Díaz Fernández, F.	
38.121. Mioclonías espinales tras anestesia neuroaxial, a propósito de un caso.....	799
Gonzalo Jimenez, C.; Real Valdés, L.I.; Romero Sanchez, M.J.	
38.122. Monitorización con Clearsight para diagnóstico y tratamiento precoz del SICO	800
Romero Sánchez, M.J.; Real Valdés, L.I.; Gonzalo Jimenez, C.	
38.123. Monitorización de nervios recurrentes laríngeos en tiroidectomía total pediátrica	802
Carvajal Muñoz, D.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Recio González-Muriel, P.; Caro González, J.R.; Funcia de la Torre, I.; Barquilla Esteban, A.	
38.124. Mononeuropatía severa del nervio mediano secundaria a canalización arterial radial	803
García Casas, P.; Lima Álvarez, J.; Sanchez Brotóns, M.J.; Soto Garrucho, E.; Rodríguez Sierra, C.; Echevarría Moreno, M.	
38.125. Mórficos y reacciones adversas: ¿Podemos predecirlas? Reporte de un caso.....	805
Cartán Zamora, J.M.; Fossas de Pando, N.E.; Lázaro García, D.; Real Valdés, L.I.; Veloso de Souza, R.; García Sánchez, C.	
38.126. Nuestra experiencia en broncoscopia intervencionista: octubre 1997-junio 2019	806
Serrano Álvarez, C.; Jiménez Maldonado, M.S.; Vázquez Tenorio, R.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.; Barba Friginal, C.	
38.127. Nuestra experiencia en ecobroncoscopia. Periodo: julio 2010- julio 2019	807
Fosas de Pando, N.E.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Álvarez, C.; Barba Friginal, C.; Real Valdés, L.; Vázquez Tenori, R.	
38.128. Nuestra experiencia en pleuroscopia (periodo julio 2006-junio 2019)	808
Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Álvarez, C.; Real Valdés, L.; Barba Friginal, C.; Vázquez Tenorio, R.; Fosas de Pando, N.E.	
38.129. Parada cardiaca por Síndrome de Implantación de Cemento Óseo (SICO).....	809
Barba Friginal, C.; García Saura, P.; Vázquez Tenorio, R.	
38.130. Paro cardíaco intraoperatorio: anafilaxia	811
Buisán Fernández, E.A.; Chamorro Falero, C.; Martín Olivero, R.; Ramos Arroyo, I.M.; López Romero, J.L.	
38.131. Peculiaridades clínicas en el manejo de la cirugía de feocromocitoma	812
Ocón Moreno, A.; Moreno Jiménez, S.; Sánchez García, M.A.; Herrera	

Lozano, L.; Tomé Roca, J.L.; Medina Martos, M.	
38.132. Perioperatorio en la fractura de cadera: Análisis de mortalidad ...	813
Ruano Santiago, M.; Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.; Echevarría Moreno, M.	
38.133. Perspectivas docentes actuales en técnicas de anestesia locorregional	813
Barroso, A.; Miguel González, A.; Martínez González, M.C.; Herrera Pérez, I.	
38.134. Pescado y protamina, ¿incompatibles? A propósito de un caso.....	815
Vázquez Tenorio, R.; Castillo Caparrós, A.; Barba Friginal, C.; Palacios Córdoba, A.; Cruz Mañas, J.	
38.135. Prevención del accidente cerebrovascular perioperatorio, ¿cuál es nuestro papel?	816
Molina Lozano, M.	
38.136. Primer aparato de anestesia: el inhalador de éter Morton.....	818
Medina Torres, M.I; Ruiz Álvarez, C.; Romero Ávila, RP.; Malave Álamo, L.; Santos Macías, A.; Reinaldo Lapuerta, J.A.	
38.137. Proteinosis alveolar y lavado bronquioalveolar. Manejo anestésico	819
Pelegrina Rodríguez, F.J.; Ramos Jiménez, M.D.; Cervera Delgado, S.; Palop Manjón, E.; García Sánchez, M.J.; Caballero Vázquez, A.	
38.138. Protocolo de Anestesia Libre de Opioides (OFA) del H.U.V.V.....	820
Sepulveda Haro, E.; Malo Manso, A.; Diaz Crespo, J.; Escalona Belmonte, J.J.; Cruz Mañas, J.; Guerrero Orriach, J.L.	
38.139. Reacción anafiláctica grave durante reparación aórtica endovascular	821
Ruiz Oliva, M.; Fernández González, I.; Rodríguez Staff, J.F.; Medina Arteaga, A.; Carmona Aurioles, J.	
38.140. Reacción anafiláctica intraoperatoria. Revisión de literatura y caso clínico	822
Ruiz Oliva, M.; Fernández González, I.; Rodríguez Staff, J.F.; Medina Arteaga, A.; Carmona Aurioles, J.	
38.141. Reparación laparoscópica de hernia inguinal pediátrica bajo anestesia espinal	823
Martín Falcón, P; Eizaga Rebollar, R; Gómez Tapia, B; García Hernández, R; Delgado Olmos, I; Torres Morera, L.M.	
38.142. Rescate lipídico pediátrico: A propósito de un caso	824
Martinez-Almendros Fernández, A.M.; Borreiros Rodríguez, E.; Eizaga Rebollar, R.; Espigares López, M.I; Ruiz Rondan, J.; Torres Morera, L.M.	
38.143. Resección de paraganglioma del cuerpo carotídeo. Consideraciones anestésicas.....	826
Arteaga Haya, M.; Nicolau Aliseda, A.; Forastero Rodríguez, A.; López Romero, J.L.	

38.144. Revisión del riesgo de embolia aérea en cirugía hepática laparoscópica	827
Olvera García, M.; Barba Friginal, C.; Vázquez Tenorio, R.; Palacios Córdoba, A.	
38.145. Rotura traqueal tras cirugía urgente por perforación esofágica espontánea	828
Escudero Padial, E.; Jiménez Maldonado, M.S.; Guillén Perales, J.F.	
38.146. Sedación con dexmedetomidina para EVAR en paciente de alto riesgo	829
Guillén Perales, J.; Ocón Moreno, A.	
38.147. Sedación con dexmedetomidina para realizar una vertebroplastia radioguiada	830
Capita Plockier, L.; Fosas de Pando, N.E.; Prieto Morillo, L.; Palacios Córdoba, A.	
38.148. Si hay riesgo, que sea bajo: seguridad del paciente	831
Bolívar Arroyo, M.; Guisado Calderón, A.; Herrera Lozano, L.; Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.	
38.149. Simulación en situaciones críticas en Anestesiología	833
Barroso, A.; Ruiz Oliva, M.; Martínez González, M.C.; Herrera Pérez, I.	
38.150. Síndrome Claude Bernard-Horner tras canalización venosa central ecoguiada.....	834
Morales Domene, J.J.; Marín Olivero, R.; Domínguez Blanco, A.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.	
38.151. Síndrome Confusional Agudo tras anestesia retrobulbar en vitrectomía programada.....	835
Moreno Rey, M.D.; Ruano, M.; Valdés, G.; López Parra, M.; Ortiz de la Tabla González, R.; Echevarría Moreno, M.	
38.152. Síndrome de Angelman: Manejo anestésico en cirugía de escliosis	836
Serrano Zarcero, V.; Guerrero Domínguez, R.; Buisán Fernández, E.A.; Sánchez Peña, J.; Jiménez López, I.	
38.153. Síndrome de Carney. A propósito de un caso	837
Ruiz Álvarez, C.; Malavé Álamo, L.; Martín Santiago, S.; Santos Macías, A.; Medina Torres, M; Mulero Prieto, J.L.	
38.154. Síndrome de Horner vs bloqueo subdural en paciente gestante	838
Ruiz Gordillo, A.; Palacios Blanco, M.E.; Romero Gómez, M.I.	
38.155. Síndrome de Infusión de Propofol: A propósito de un caso	839
Borreiros Rodríguez, E.; Velasco Reina, J.; Borrego Costillo, M.; Meléndez Leal, E.; Torres Morera, L.M.	
38.156. Síndrome de Prader-Willi. Importancia de su manejo anestésico ..	840
Buisán Fernández, E.A.; Martínez Saniger, A.; Serrano Zarcero, V.; Jiménez López, I.; López Romero, J.L.	

38.157. Síndrome de Tako-Tsubo postinducción: a propósito de un caso...	841
Muñoz Romero, J.L.; Terreu Serrano, M.; García Gaitán, C.; López-Toribio López, P.; Rodríguez González, L.A.	
38.158. Síndrome de Würderlinch en el postoperatorio de reparación endovascular (TEVAR)	842
Marín Moreno, A.; Castaño García, F.S.; Caro González, J.R.; Parto Martínez, C.; Vargas Cadenas, P.; Acedo Rico, G.	
38.159. Síndrome Post-Glicina en cirugía no urológica	844
Santos Macías, A.; Castillo Mafla, M.P.; Malavé Álamo, L.; Ruiz Álvarez, C.; Medina Torres, M.I., Reinaldo Lapuerta, J.A.	
38.160. Sugammadex: Un fármaco capaz de modificar nuestro plan anestésico (colecistectomías).....	845
Santos Macías, A.; Ibarra Riofrío, H.P.; Medina Torres, M.I.; Malavé Álamo, L.; Martín Santiago, S.; Reinaldo Lapuerta, J.A.	
38.161. Sulfato de magnesio nebulizado para control dolor/delirum tras cirugía amígdalas-adenoídes	847
Borrego Costillo, M; Márquez Rodríguez, C.M; Borreiros Rodríguez, E; Eizaga Rebollar, R; Torres Morera, L.M.	
38.162. Terapia con hierro intravenoso preoperatoria en pacientes con cáncer colo-rectal	848
Quel Collado, M.T.; Fosas de Pando, N.E.; Paiz García, P.B.; Lázaro García, D.; Palacios Córdoba, A.C.	
38.163. Terapia dirigida por objetivos en cirugía de colon. Nuevas metas.....	849
Vargas Berenjeno, C.A; Pérez-Montaut Martí, A.; Ramos Curado, P.; Herrera Martín, E.; Sánchez Brotons, M.J.; Echevarría Moreno, M.	
38.164. Teratoma cervical en paciente pediátrico. Posible vía aérea difícil. Abordaje.....	850
Trujillo López, A.; Arteaga Haya, M.; Sepúlveda Iturzaeta, A.J.; Jiménez López, I.	
38.165. Tetraparesia tras técnica locoregional. ¿Es culpa de la anestesia raquídea?.....	852
Tremiño Martín, E.M.; Ramallo Bravo, A.; Iturriaga Oliver, G.; Salas Ortega, A.; Portilla Huerta, D.	
38.166. Utilidad del bloqueo erector espinal en cirugía pediátrica abdominal	853
Muñoz Corchuelo, C; Bernal Basurto, R; Vega Salvador, A; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Reche Navarro, E; Estévez Santiago, J.	
38.167. Utilización del protocolo BLUE en complicación tras cirugía ortopédica	854
Valencia Serrano, M.; Fernández González, I.en comp; Rodríguez Staff, J.F.; Guadaliz Torremocha, J.I; Carmona Auriolles, J.	

38.168. VAD secundaria a pseudoaneurisma carotideo: inducción inhalatoria e intubación nasotraqueal	855
Delgado Olmos, I.; Borreiros Rodriguez, E.; Pernia Romero, A.; Martín Falcon, P.; Gomez Tapia, B.; Torres Morera, L.M.	
38.169. Valoración ecográfica de la vía aérea. ¿Un predictor definitivo? ...	857
García Pérez, J.; Peralta Espinosa, E.; Marqués Asin, F.J.; Sina Çela, S.; Tenorio Tornero, I.; Ontanilla López, A.	
38.170. Vasoespasmo coronario en postoperatorio inmediato de recambio valvular aórtico	858
Ruiz Oliva, M.; Rodríguez Staff, J.F.; Fernández González, I.; Medina Arteaga, A.; Carmona Aurioles, J.	
38.171. Vía aérea difícil conocida, imposibilidad de intubación y diagnóstico fibrobroncoscópico	859
Ballesteros Ramos, A.; Salinas Moya, A.; Herrera Lozano, L.	
38.172. Vía aérea difícil no prevista en paciente con esclerosis múltiple	861
Martín Olivero, R.; Domínguez Gómez, I.; Buisán Fernández, E.A.; Fuentes Pradera, M.A.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.	
38.173. ¿Qué hacemos con los IMAO? ¿Y en situación de urgencias?	863
Pinilla Silva, C.; Carvajal Muñoz, D.; Delgado García, I.; Caperote Sánchez, L.; Pilo Carbajo, B.; García Guerrero, J.	
39. Notas Clínicas – Dolor.....	865
39.1. Analgesia postoperatoria: Bloqueo TAP continuo ecoguiado en cirugía abdominal mayor	865
Gómez Tapia, B.; Gleghorn Carbonell, E.; Martín Falcón, P.	
39.2. Aplicación de parches de capsaicina en Síndrome de Grierson Gopalan.....	866
Gómez Tapia, B.; Gleghorn Carbonell, E.; Martín Falcón, P.	
39.3. Aportación del Naloxegol al estreñimiento generado por opioides (EIO)	867
Gálvez Mateos, R.; Vela Toro, A.; Sánchez García, M.A.; Maire, C.; López Martin, R.; Correa, J.	
39.4. Bloqueo del plano del erector espinal en fracturas costales múltiples.....	868
Tomé, J.L.; Fernández, J.C.; Cortés, E.M; García, M.J; Martín, S.L.	
39.5. Bloqueo neurolítico de erectores espinales ecoguiado en dolor oncológico.....	869
Quevedo Gutiérrez, A.; Correa López, J.; Cortés Pradilla, H.; Vittortas Fir-ganek, F.	
39.6. Bloqueo TAP en cirugía abdominal.....	870
P Tuyani Soliman, N; Rey Cercido, R; De Paz Suárez, M; Delgado Moya, M; Mesa Suárez, P.	
39.7. Bloqueos PECS2 y plexo cervical superficial en osteosíntesis de	

clavícula	871
Velasco Reina, J.; Gómez Tapia, B.; Martín Falcón, P.	
39.8. Efecto preventivo Tapentadol en control del dolor en cirugía ambulatoria.....	872
Cano, E; Martínez, A; Amat, M.	
39.9. Evaluación analgésico sensorial del tratamiento Physicalm en dolor neuropático periférico.....	873
Gálvez Mateos, R.; Maire, C.; Muñoz Segura, M.L.; Ríos Álvarez, S.; Del Pozo Gavilán, E.	
39.10. Manejo anestésico en paciente con neuroestimulador medular de cordones posteriores	874
Pérez-Montaut Martí, A.; Trinidad Martín-Arroyo, R.; Turmo Tejera, M.; Castillo Velasco, J.C.; García Rodríguez, M.J.; Martínez Navas, A.	
39.11. Niveles plasmáticos de ácido 5-hidroxi-indolacético (5-HIAA) y dolor crónico.....	875
Real Valdés, L.I.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Atero, M.S.	
39.12. Radiofrecuencia pulsada en neuralgia bilateral de nervios pudendos	876
Sánchez, M.A.; Tomé, J.L.; Vela, A.; Gálvez, R.; García, M.J.; López., R.	
39.13. Screening de sintomatología depresiva en pacientes con dolor crónico	877
Real Valdés, L.I.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Atero, M.S.	
39.14. Uso de Desflurano Tópico en el manejo de dolores refractarios	878
Arjona Arjona, J.J.; Cortiñas Sáenz, M.; Bes Miras, S.; Cara Salmerón, V.; Bernal Basurto, L.R.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.	
39.15. Uso indebido de opioides en dolor crónico. Un estudio piloto	879
Gálvez López, R.; Láinez Ramos-Bossini, A.J.; Maire, C.; Gálvez Mateos, R.	
40. Notas Clínicas – Reanimación	881
40.1. A propósito de un caso: mielopatía aguda tras acto quirúrgico.....	881
Martínez García, G.; Díaz Expósito, M.A.; Díaz Fernández, F.	
40.2. Cuerpos extraños en el tracto aerodigestivo. Una importante lección clínica	882
Bernal Basurto, R.; Cortiñas Saenz, M.; Arjona Arjona, J.; Zurita, R.; Navajas Gómez de Aranda, A.; Santiago Martín, J.	
40.3. Depresión respiratoria tras administración de cloruro mórfico intradural.....	884
García Fernández, A.; Antuña Dueñas, M.; Tremiño Martín, E.; Salas Ortega, Á.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.	
40.4. Edema agudo de pulmón no cardiogénico tras apendicectomía laparoscópica	885

San Antonio Gil, A.; Ruano Santiago, M.; Sánchez Brotons, M.J.; Pérez Naranjo, C.V.; Echevarría Moreno, M.	
40.5. Embolia gaseosa por catéter venoso central	886
García Pérez, J; Peralta Espinosa, E; Gándara Carrasco, AV; Sierra Nieto, J; González López-Cepero, A; Ontanilla López, A.	
40.6. La solución al enigma, en la radiografía de tórax	888
Funcia de la Torre, I.; Valades Periañez, M.T.; Castel Gandolfo, B; Laso Ramirez, L.; Montero Mejias, G.; Agudelo Montoya, E.	
40.7. Miastenia gravis versus Síndrome de Eaton-Lambert tras tumorectomía pancreática.....	890
Valdés Zafra, G.; Moreno Rey, M.D.; Gómez Sánchez, S.; Ortiz de la Tabla González, R.; Sánchez Martín, I.; Echevarría Moreno, M.	
40.8. Migración retrógrada de TAVI Trasapical en el postoperatorio tardío	891
Castaño García, F.S.; Caro Gonzalez, J.R.; Carrasco Jarreño, F.J; Marín Moreno, A; Montero Mejias, G; de la Hoz Serrano, C.	
40.9. Neumotórax a tensión tras cirugía de escoliosis	893
Medina Martos, M; Tomé Roca, J.L; Ocón Moreno, A.; García Sánchez, M.J.	
40.10. Papel del anestesiólogo en polineuropatía postbariátrica: una serie de casos.....	894
Carabot, F.; Marín Moreno, A.; Recio González-Muriel, P.; Valadés Periañez, T.; Gómez Mora-figueroa, F.; Becerra Cayetano, I.A.	
40.11. Shock anafiláctico tras anestesia general: debut de alergia al látex	895
Baca Morilla, Y.; Heras Martínez, A.J.; Eugenio Díaz, J.I.; García Sánchez, M.J.	
40.12. Síndrome de Hellp de evolución tórpida: Revisión de un caso.....	896
Arjona Arjona, J.J.; Bernal Basurto, L.R.; Ruivo González, D.; Agudo Poncet, D.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Santiago Martín, J.	
40.13. Suplementos vitamínicos como tratamiento de sepsis severa y shock séptico	897
Piña Gómez, A.; Borreiros Rodríguez, E.; Ruiz Rondan, F.J.; Meléndez Leal, E.; Torres Morera, L.M.	
41. Notas Clínicas – Enfermería.....	899
42.1. Estudio sobre la eficacia de la entrevista prequirúrgica	899
López Moraleda, P.; González Cordero, M.; León Rivas, M.; García Figueiroa, M.J.; Bruque Jiménez, M.C; Parejo Romero, M.J.	
42.2. Indicaciones al paciente previas a la realización de técnicas intervencionistas.....	901
Urbano García, G.; De Toro García, M.I; Serrano Atero, M.S; González	

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Fernández, J.; Cano Serrano, E.; Palacios Córdoba, A.

Capítulo 1. Reanimación en el shock séptico. ¿Menos es más?

Antonio Francisco Guisado Calderón

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

1. Introducción. La filosofía de menos es más en Cuidados Intensivos.

La ausencia de evidencia de beneficio de la mayor parte de las terapias específicas de cuidados intensivos evaluadas en la última década1 y la impresión de que en muchos casos puede haber una tendencia hacia el aumento de la mortalidad en muchas de ellas ha generado un movimiento dentro de la comunidad intensivista mundial hacia la simplificación de las terapias aplicadas a los pacientes críticos.

La necesidad de ahorrar costes en la asistencia a pacientes críticos es esencial en países pobres y en vías de desarrollo, y un debate muy actual en los países desarrollados, en los que el peso del presupuesto sanitario es cada vez mayor y más difícil de gestionar.

Se está produciendo, por tanto, una revisión a la baja en la agresividad de la monitorización utilizada, en el recambio rutinario de catéteres y demás dispositivos invasivos y en la frecuencia de pruebas y controles analíticos solicitados, todo ello en la medida en que la bibliografía no respalda su utilidad de forma concluyente (1).

2. Resucitación en el shock séptico.

Según el consenso Sepsis-3, el shock séptico se define como la hipotensión mantenida que requiere la infusión de vasopresores para

conseguir una presión arterial media (PAM) por encima de 65 mm Hg, y la presencia de un lactato sérico mayor de 2 mmol/L (18 mg/dL), a pesar de una adecuada resucitación con fluidos, todo ello en el contexto de la respuesta del organismo a un proceso infeccioso (2).

A nivel de bibliografía, la adaptación de la filosofía de “menos es más” a la resucitación del shock séptico se centra en la revisión del uso más adecuado de los vasopresores y de la sueroterapia administrada.

2.1. Sueroterapia.

A efectos prácticos, de cara a analizar todo el proceso desde el punto de vista de la sueroterapia, el tratamiento del shock séptico puede dividirse en 4 fases(4), cuya duración puede ser variable de unos pacientes a otros: resucitación, optimización, estabilización y evacuación.

Por otro lado, una propuesta interesante es también considerar la sueroterapia de forma global como un fármaco, adaptándola a cada una de las fases, como se hace ya habitualmente con los antimicrobianos en la misma situación, desde las cuatro “D”: droga (tipo), dosis, duración y desescalada.

2.1.1. Tipo de solución intravenosa.

El modelo tradicional de Starling basado en la descripción de los capilares como estructuras semipermeables en las que las principales variables implicadas en el trasiego de líquido y electrolitos a nivel del espacio extracelular son la presión oncótica y la hidrostática ha quedado obsoleto (9), tras descubrirse el papel que juega el glicocálix endotelial en el ajuste fino de la permeabilidad capilar. Por otro lado, el mecanismo fundamental de retorno de volumen a la circulación es mediante el drenaje linfático, lo que anula automáticamente la práctica de administrar coloides para “retirar” líquido del intersticio. La sepsis es una de las situaciones descritas (como la hiperglucemia, la cirugía o

la infusión rápida de suero salino fisiológico (SSF)) en las que se puede dañar el glicocálix, haciendo que la fuga capilar se incremente independientemente del tipo de solución que se administre a partir de ese momento. En líneas generales, se puede decir que son de elección los cristaloïdes balanceados (huir del SSF, que produce acidosis metabólica hiperclorémica, mayor tasa de insuficiencia renal y más hipertotasemia que aquellos) (10), y no está justificado el uso de coloides salvo quizás la albúmina en pacientes especialmente hipoalbuminémicos.

2.1.2. Dosis.

Las recomendaciones de la Surviving Sepsis Campaign (SSC) actualizadas (11) a 2018 aconsejan la administración de 30 ml/kg peso en la primera hora y la introducción de noradrenalina en perfusión para conseguir una PAM mayor de 65 mmHg si el aporte de volumen no lo ha conseguido. La PAM objetivo puede ser 65-85 dependiendo de la comorbilidad del paciente (hipertensos sobre todo). Esta recomendación general no quita que hasta un 50% de los pacientes con shock séptico no son respondedores a volumen, por lo que el inicio en paralelo de la perfusión de noradrenalina puede conseguir esa PAM deseada mientras se toman el resto de medidas (hemocultivos, antimicrobianos de amplio espectro, inicio de control del foco) y se monitORIZA al paciente lo suficiente para poder valorar si es respondedor a volumen.

De todas las maniobras descritas para valorar esta circunstancia, la que cuenta con más evidencia y reproductibilidad es la elevación pasiva de miembros inferiores (“passive leg raising, PLR), con monitorización continua del gasto cardíaco acompañante, estando el umbral para considerar al paciente respondedor en un incremento de al menos el 10% del mismo.

2.1.3. Duración.

Hay que estar alerta al paso de la fase de efervescencia a la de estabilización (de “ebb” a “flow”, cuando el paciente mantiene la PAM

en los valores descritos y además van mejorando los parámetros de afectación tisular como el lactato). A partir de esa transición es muy importante la actitud conservadora, aportando volumen sólo para cubrir necesidades basales y vigilando si se empieza a producir la evacuación de parte del balance positivo.

2.1.4. Desescalada.

Cuando desaparece la situación de shock y de apoyo vasoactivo puede producirse un paso espontáneo hacia la evacuación del balance positivo o el paciente puede permanecer todavía en situación de afectación tisular por persistencia de fuga capilar y edema tisular que requiera recurrir a terapias de sustitución renal con ultrafiltración neta.

Una referencia válida para iniciar la desescalada es la valoración de si el paciente es respondedor mediante la maniobra de PLR. Si no lo es, tenemos la tranquilidad de que difícilmente se va a afectar a nivel hemodinámico porque empecemos a forzar la retirada de líquido.

2.2. Catecolaminas.

No hay una alternativa mejor que las catecolaminas como vasopresores en el shock séptico, pero si pueden acompañarse de otros fármacos que disminuyen los requerimientos de las mismas (angiotensina II, corticoides, azul de metileno, vasopresina y sus análogos, esmolol) y pueden ser útiles para disminuir la morbimortalidad asociada a las mismas consecuencia de la aparición de toxicidad cardiaca, alteraciones inmunes, del metabolismo de la glucosa. La propuesta en este caso es la de desarrollar estrategias de “descatecolaminización”.

3. Resumen/Puntos Claves.

- En el shock séptico se pueden señalar dos fases: una de efervescencia (“ebb”) caracterizada por un estado hiperdinámico con vasodilatación y gran tendencia a la fuga capilar, y, cuando el paciente mejora, una fase de recuperación hemodinámica (“flow”), en la que el paciente empieza a manejar espontáneamente el exceso de líquido.

- La semivida de los cristaloides está muy influida por el contexto, pasando de menos de 1 hora en general en el paciente sano, a varias horas durante la anestesia con ventilación mecánica, durante la hipotensión o en la anestesia espinal.
- En la valoración de si el paciente es respondedor a volumen hay que usar test dinámicos, siendo de elección la elevación pasiva de piernas con monitorización continua del gasto cardíaco.

No hay una alternativa mejor que las catecolaminas como vasopresores en el shock séptico, pero si pueden acompañarse de otros fármacos que disminuyen los requerimientos de las mismas (angiotensina II, corticoides, azul de metileno) y pueden ser útiles para disminuir la incidencia de arritmias asociada al uso de aquellas.

Bibliografía

1. Kapadia, F. N., Kapoor, R., & Trivedi, M. (2017). Can Less be More in Intensive Care? Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine, 21(1), 1–5. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.198308>.
2. Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., ... Angus, D. C. (2016). The third international consensus definitions for sepsis and septic shock. Jama, 315(8), 801–810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>.
3. Lesur, O., Delile, E., Asfar, P., & Radermacher, P. (2018). Hemodynamic support in the early phase of septic shock: a review of challenges and unanswered questions. Annals of Intensive Care, 8(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0449-8>.
4. Malbrain, M. L. N. G., Van Regenmortel, N., Saugel, B., De Tavernier, B., Van Gaal, P.-J., Joannes-Boyau, O., ... Monnet, X. (2018). Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. Annals of Intensive Care, 8(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0402-x>.
5. Caironi, P., Tognoni, G., Masson, S., Fumagalli, R., Pesenti, A., Romero, M., ... Gattinoni, L. (2014). Albumin Replacement in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock. New England Journal of Medicine, 370(15), 1412–1421. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1305727>.

6. Padhi, S., Bullock, I., Li, L., & Stroud, M. (2013). Intravenous fluid therapy for adults in hospital: summary of NICE guidance. *BMJ : British Medical Journal*, 347, f7073. <https://doi.org/10.1136/bmj.f7073>.
7. Monnet, X., Marik, P. E., & Teboul, J.-L. (2016). Prediction of fluid responsiveness: an update. *Annals of Intensive Care*, 6(1), 111. <https://doi.org/10.1186/s13613-016-0216-7>.
8. Hahn, R. G., & Lyons, G. (2016). The half-life of infusion fluids: An educational review. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 33(7). Retrieved from https://journals.lww.com/ejanaesthesia/Fulltext/2016/07000/The_half_life_of_infusionFluids__An_educational.2.aspx.
9. Woodcock, T. E., & Woodcock, T. M. (2012). Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *British Journal of Anaesthesia*, 108(3), 384–394. <https://doi.org/10.1093/bja/aer515>.
10. Semler, M. W., Self, W. H., Wanderer, J. P., Ehrenfeld, J. M., Wang, L., Byrne, D. W., ... Rice, T. W. (2018). Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. *New England Journal of Medicine*, 378(9), 829–839. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1711584>.
11. Levy, M. M., Evans, L. E., & Rhodes, A. (2018). The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. *Intensive Care Medicine*, 44(6), 925–928. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5085-0>.

Capítulo 2. Técnicas de depuración extracorpórea en la sepsis.

*Gerardo Aguilar Aguilar
Hospital Clínico Universitario. Valencia.*

1. Introducción.

El shock séptico es una de las principales causas de insuficiencia renal aguda en los pacientes ingresados en las unidades de cuidados críticos (UCC). La coexistencia de shock séptico e insuficiencia renal aguda lleva asociado un aumento de la mortalidad y de la duración del deterioro de la función renal en aquellos pacientes que sobreviven. Se estima que hasta un 25% de pacientes ingresados en las UCC presentan sepsis. La insuficiencia renal aguda está presente en la mitad de los pacientes críticos con sepsis y es significativamente más frecuente y más grave cuando éstos ingresan en la UCC con sepsis que sin ella (1-3).

Las endotoxinas tienen un papel importante en el origen y diseminación de la sepsis a través de la liberación de citoquinas. Tanto las citoquinas como las endotoxinas son elementos clave en el desarrollo de insuficiencia renal aguda. Asimismo, los niveles elevados de citoquinas y endotoxinas se han relacionado con un aumento de la mortalidad y de la gravedad de la insuficiencia renal aguda. Por lo tanto, la eliminación de las endotoxinas y citoquinas mediante técnicas de depuración extracorpórea debería tener beneficios en este tipo de pacientes.

El tratamiento del shock séptico contempla la administración precoz de antibióticos, fluidoterapia, oxigenoterapia, catecolaminas y el soporte de los diferentes órganos disfuncionantes. Las últimas guías de la Surviving Sepsis Campaign no pudieron establecer ninguna recomendación en cuanto al uso de las técnicas de depuración extracorpórea en la sepsis debido a la baja calidad de evidencia de los estudios

existentes y a la ausencia de ensayos clínicos randomizados que confirmen su eficacia clínica (4).

En este capítulo, realizaremos una breve descripción de las diferentes técnicas de depuración extracorpórea actualmente disponibles en el tratamiento de la sepsis. Dentro de ellas nos centraremos en la membrana altamente adsorbtiva oXiris®, el único dispositivo que combina la terapia continua de reemplazo renal y la depuración extracorpórea (eliminación de citoquinas y endotoxinas). Finalmente, existen nuevas terapias que se encuentran en fase desarrollo centrando su mecanismo de acción a nivel de los patógenos o de las células del sistema inmune y que escapan del objetivo de este capítulo (5-6).

2. Fisiopatología de la respuesta inmune.

Todo patógeno presenta en su superficie componentes específicos, conocidos como patrones moleculares asociados al patógeno (pathogen-associated molecular patterns, PAMPs), como las endotoxinas expresadas por las bacterias gramnegativas. Durante la infección, los PAMPs son reconocidos por los receptores expresados en la superficie de las células inmunes. Esta señal activa los leucocitos e induce la síntesis de citoquinas pro- y anti-inflamatorias, incluyendo factor de necrosis tumoral alfa, interleuquina 1(IL-1), IL-6, IL-8 e IL-10. La liberación masiva de estas citoquinas (“tormenta de citoquinas”) se cree que es la responsable de las disfunciones orgánicas presentes en la sepsis (5).

Las células del huésped dañadas por la infección, expresan en su superficie patrones de lesión molecular (surface damage-associated molecular patterns, DAMPs), tales como la proteína high-mobility-group-box-1 (HMGB1). Los DAMPs pueden también ser liberados al torrente sanguíneo y ser reconocidos por los receptores expresados en las células inmunes, potenciando nuevamente la activación de leucocitos y síntesis de citoquinas, alimentando el círculo vicioso de un proceso inflamatorio descontrolado. Después de la “tormenta de citoquinas” acontece un estado de inmunoparálisis, responsable de la mayoría

de las muertes asociadas a la sepsis como consecuencia de infecciones nosocomiales o reactivaciones virales (6).

El mejor conocimiento de la fisiopatología de la sepsis ha permitido desarrollar nuevas terapias inmunes dirigidas a modular el proceso inflamatorio. En este sentido, el uso de nuevas moléculas como la IL-7 recombinante, debido a su potente actividad antiapoptoica y estimulante de la proliferación de linfocitos ha demostrado su eficacia en pacientes sépticos linfopénicos (7). Otra de las posibles opciones terapéuticas, que constituye el objetivo de esta revisión, es la eliminación no específica y de amplio espectro de los mediadores inflamatorios, mediante las técnicas de depuración extracorpórea.

3. Eliminación de endotoxinas.

3.1. Toraymyxin®.

La técnica de depuración extracorpórea de eliminación de endotoxinas más ampliamente utilizada es la hemoperfusión con cartuchos de Polimixina B (Toraymyxin®, Toray, Japón). Este dispositivo es usado frecuentemente en Japón para el tratamiento de la sepsis por bacterias gramnegativas. Sin embargo, los ensayos clínicos recientes no han obtenido resultados concluyentes en términos de reducción de mortalidad. Comparado con el tratamiento estándar, los subgrupos de pacientes que se podrían beneficiar del tratamiento con Toraymyxin® podrían ser: los más graves, enfermos con perfiles genéticos concretos o aquellos pacientes con niveles de actividad de endotoxina iguales o superiores a 0,6 y 0,9 (cuantificada por endotoxin activity assay, EAA) (8).

3.2. Alteco LPS® adsorber (Alteco Medical AB; Lund, Suecia).

Se trata de un dispositivo que contiene un péptido sintético que adsorbe endotoxinas. En varias series de casos clínicos se ha demos-

trado un descenso en los niveles de endotoxinas y una mejoría hemodinámica en pacientes críticos⁸. Sin embargo el ensayo clínico multicéntrico ASSET (abdominal septic shock – endotoxin adsorption treatment) tuvo que cerrarse precozmente debido a la dificultad en el reclutamiento de pacientes (9).

4. Eliminación de citoquinas.

4.1. Hemofiltración de alto volumen (High-volume hemofiltration, HVHF).

Consiste en una terapia continua de reemplazo renal con altas dosis de convección ($> 50 \text{ mL/kg/h}$) que consigue un aumento de la eliminación de moléculas hidrofílicas de peso molecular medio si la comparamos con la terapia estándar ($< 35 \text{ mL/kg/h}$). Tras obtener resultados esperanzadores en animales, los estudios en humanos ofrecen resultados controvertidos. La ausencia de efectos beneficiosos en estudios clínicos se ha confirmado en dos meta-análisis (10,11).

4.2. Membranas de alta permeabilidad (High cutoff membranes).

Su uso durante la hemofiltración venovenosa continua se ha asociado a una mejoría de los parámetros hemodinámicos en pacientes sépticos (5), pero asociado a una pérdida masiva de albúmina. Sus efectos beneficiosos no se han podido demostrar en un reciente ensayo clínico (12). Sin embargo, actualmente se ha mejorado la arquitectura de estas membranas, optimizándola para limitar la pérdida de albúmina preservando su capacidad para eliminar moléculas de peso molecular medio. Su aplicación en técnicas difusivas (frente a las convectivas o de hemofiltración) ha demostrado ser efectiva en la eliminación de citoquinas, asociando una reducción de la estancia en la UCC y mortalidad (13-15).

4.3. Coupled plasma filtration and adsorption (CPFA).

Se trata de una técnica de depuración extracorpórea que utiliza una membrana de alta permeabilidad incluida en el inicio del circuito y que separa el plasma de la sangre del paciente. El plasma fluye lentamente a través de la superficie adsorbente de la membrana antes de ser devuelta al circuito junto al resto de la sangre, siendo sometida a una hemofiltración convencional. Tras unos resultados esperanzadores en un primer ensayo clínico (COMPACT 1), sobre todo en aquellos pacientes que recibieron las dosis más altas de tratamiento, un segundo ensayo clínico (COMPACT 2) tuvo que ser finalizado precozmente debido a los efectos adversos asociados a la técnica. Debido a los resultados de este último estudio, la CPFA ya no está indicada en el tratamiento del shock séptico (5).

4.4. CytoSorb®.

Consiste en un cartucho de hemoperfusión compuesto por perlas poliméricas que pueden adsorber mediadores pro- y anti-inflamatorios, pero no endotoxinas. Es capaz de eliminar, además de citoquinas de amplio espectro, mioglobina, bilirrubina, ácidos biliares, PAMPs y DAMPs. Son escasos los estudios clínicos y siempre limitados a casos clínicos. No obstante, todos ellos ofrecen resultados esperanzadores. Un ensayo clínico reciente que compara el tratamiento estándar con la hemoperfusión con CytoSorb® (6 horas al día durante 7 días) no ha conseguido demostrar un descenso mantenido en el tiempo de los niveles de IL-6, a pesar de una reducción significativa de la misma durante las sesiones. La dosis de hemoperfusión utilizada y el perfil inmune inicial de los pacientes reclutados podría haber influido en los resultados obtenidos (16). Posteriormente, se publica un estudio prospectivo observacional sobre pacientes críticos sépticos bajo terapia continua de reemplazo renal a los que se les aplica CytoSorb® durante 24 horas. En los resultados, se demuestra un descenso de IL-8, sin variaciones significativas de otras citoquinas. Adicionalmente, se objetivó mejoría en la microcirculación (evaluada con Near

Infrared spectroscopy, NIRS, en eminencia tenar) aunque sin cambios significativos en la macrocirculación (17).

4.5. Membranas de polimetilmetacrilato (polymethyl-methacrylate, PMMA).

Existen determinadas membranas utilizadas durante la aplicación de terapia continua de reemplazo renal (TCRR) que tiene capacidad adsorbedora de citoquinas. Es el caso de las membranas PMMA. Se trata de una membrana polimérica capaz de adsorber moléculas de pequeño y medio peso molecular como las citoquinas, la beta-2-microglobulina y las inmunoglobulinas de cadena ligera. La hemofiltración venovenosa continua con PMMA ha demostrado mejorar la supervivencia a los 28 días en pacientes con shock séptico (18). Sin embargo, estas membranas debido a la adsorción no selectiva de proteínas, presentaban un alto porcentaje de trombogenicidad en su estructura (evaluada con el aumento tiempo-dependiente de la presión transmembrana) lo que disminuía significativamente la vida media del filtro. Las mejoras en el diseño de las mismas ha permitido disminuir su trombogenicidad, preservando las propiedades adsortivas. No obstante, se necesitaría un ensayo clínico que confirmara la eficacia y factibilidad de estas nuevas membranas.

5. Eliminación de citoquinas y endotoxinas: membrana oXiris®.

La membrana oXiris® se encuentra integrada dentro del circuito de terapia continua de reemplazo renal. Su origen es la membrana AN69, diseñada en Francia y comercializada en 1969, a partir de la cual se ha ido mejorando su diseño a través de dos importantes modificaciones.

La primera de ellas fue el revestimiento con polyethyleneimine (PEI), obteniéndose la membrana AN69 Surface Treated (AN69-ST). El revestimiento con PEI, una molécula con carga positiva, mejora la biocompatibilidad de la membrana al reducir la liberación de bradi-

quinina (responsable de hipotensiones severas, especialmente en pacientes bajo tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina). El polímero PEI también atrae a la membrana las moléculas de heparina (con carga negativa) cuando se utiliza como anticoagulante local. La heparina se fija a la membrana pero permanece activa lo que le ofrece una capacidad antitrombogénica, prolongando la vida media del filtro.

La segunda modificación consistió en la inclusión de heparina dentro de la membrana durante su proceso de fabricación. Su diseño permite la combinación de 4 propiedades en un mismo dispositivo: soporte renal, eliminación de citoquinas, eliminación de endotoxinas y efecto anticoagulante local5.

En un estudio *in vitro* se comparó la capacidad de adsorción de endotoxinas y citoquinas de tres dispositivos: oXiris®, CytoSorb® y Toraymyxin®. Los resultados mostraron que oXiris® presentaba una alta capacidad adsorbtiva de endotoxinas, similar a Toraymyxin®, con un porcentaje de eliminación de citoquinas comparable a CytoSorb® (19).

En un estudio piloto retrospectivo reciente, oXiris® presenta mejores resultados (reducción de disfunción orgánica, días de ventilación mecánica, días de hospitalización y mortalidad) cuando se aplica usando citrato a altas dosis (como anticoagulante local y líquido de sustitución prefiltro) que cuando se utiliza con heparina como anticoagulante local. Las ventajas del uso de citrato, frente a heparina, se detallan en el citado artículo. Aunque el tamaño muestral de este estudio es pequeño ($n=9$) y no permite extraer conclusiones sólidas, los resultados obtenidos estimulan a realizar un ensayo clínico que confirme la hipótesis de este estudio (20).

5.1. Ventajas y limitaciones de oXiris®

Dentro de sus ventajas destaca su simplicidad, ya que combina en la misma membrana la terapia de depuración sanguínea con la terapia continua de reemplazo renal. Esto hace que no se requiera formación adicional para su montaje y que tampoco suponga una sobrecarga de

trabajo al compararlo con la terapia continua de reemplazo renal convencional.

En cuanto a sus limitaciones de uso, debido a la presencia de heparina en su estructura, se encontrarían la alergia a la heparina (su principal contraindicación) o cuando se ha documentado una trombocitopenia inducida por heparina. Otro de los inconvenientes es la eliminación de moléculas no deseadas, como micronutrientes y antimicrobianos. Actualmente no existen estudios clínicos que hayan evaluado la pérdida de antibióticos y micronutrientes durante la terapia continua de reemplazo renal usando filtros altamente adsortivos. Por lo tanto, deberíamos monitorizar los niveles plasmáticos de los antimicrobianos en este tipo de pacientes para garantizar que se alcancen concentraciones adecuadas (21).

La periodicidad en el cambio del filtro no queda claramente definida. Las capacidades adsorptivas del filtro probablemente disminuyen a lo largo del tiempo, debido a un fenómeno de saturación que disminuirá la eliminación de citoquinas y endotoxinas. El fabricante recomienda el cambio de filtro cada 24 horas, aunque este puede ser usado hasta 72 horas.

En cuanto al momento ideal para iniciar la terapia con oXiris®, teniendo en cuenta que actúa eliminando tanto endotoxinas como citoquinas, la terapia será probablemente más efectiva cuando se introduzca precozmente, limitando de esta forma la respuesta inmune del huésped. En un estudio clínico sobre 15 pacientes críticos sépticos se demostró que la aplicación precoz de oXiris® (dentro de las tres primeras horas, tras la adecuada reposición de fluidos) se traducía en un menor uso de vasopresores, menor disfunción orgánica y menor mortalidad, comparado con su aplicación tardía (cuando ya había disfunción orgánica) (22). Actualmente existe un ensayo clínico en fase de reclutamiento en el que se está comparando la eficacia de oXiris® (objetivos primarios: reducción de IL-6 y endotoxinas) frente a una membrana convencional de polisulfona en pacientes con sepsis de origen abdominal y terapia continua de reemplazo renal (23).

6. Resumen.

Hasta el momento actual no existe suficiente nivel de evidencia para recomendar el uso de técnicas de depuración extracorpórea como terapia adyuvante del paciente séptico²⁴. Probablemente, los resultados negativos de los ensayos clínicos se deban a la heterogeneidad de los pacientes incluidos, a las diferencias en las dosis administradas, o a la fase de la sepsis en las que se aplican estas técnicas. Lo ideal sería una terapia personalizada en función del momento evolutivo de la sepsis, la gravedad y del perfil inmune de cada paciente. En este sentido, se están desarrollando ensayos clínicos que identifican patrones inmunes de los pacientes críticos sépticos. Esto probablemente ayudará a los clínicos a seleccionar mejor a los pacientes que se puedan beneficiar de las técnicas de depuración extracorpórea y elegir la mejor de ellas de acuerdo con su patrón inmune.

Bibliografía

12. Peters E, Antonelli M, Wittebole X, Nanchal R, François B, Sakr Y, et al. A worldwide multicentre evaluation of the influence of deterioration or improvement of acute kidney injury on clinical outcome in critically ill patients with and without sepsis at ICU admission: results from The Intensive Care Over Nations audit. Crit Care. 2018;22(1):188.
13. Gomez H, Ince C, De Backer D, Pickkers P, Payen D, Hotchkiss J, et al. A unified theory of sepsis-induced acute kidney injury: inflammation, microcirculatory dysfunction, bioenergetics, and the tubular cell adaptation to injury. Shock. 2014;41(1):3–11.
14. Pickkers P, Vassiliou T, Liguts V, Prato F, Tissieres P, Kloesel S et al. Sepsis Management with a Blood Purification Membrane: European Experience. Blood Purif. 2019;47 Suppl 3:1-9.
15. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Intensive Care Med. 2017;43(3):304-77.
16. Monard C, Rimmelé T, Ronco C. Extracorporeal Blood Purification Therapies for Sepsis. Blood Purif. 2019;47 Suppl 3:1-14.
17. Simoni J. Why do we need extracorporeal blood purification for sepsis and septic shock? Artif Organs. 2019;43(5):444-7.

18. Francois B, Jeannet R, Daix T, Walton AH, Shotwell MS, Unsinger J, et al. Interleukin-7 restores lymphocytes in septic shock: the IRIS-7 randomized clinical trial. *JCI Insight*. 2018;3(5):98960.
19. Payen D. Haemoperfusion with polymyxin B membrane: recent results for an old debate! *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38(1): 3–4.
20. Lipcsey M, Tenhunen J, Sjölin J, Frithiof R, Bendel S, Flaatten H, et al. Abdominal Septic Shock - Endotoxin Adsorption Treatment (ASSET) - endotoxin removal in abdominal and urogenital septic shock with the Alteco® LPS Adsorber: study protocol for a double- blinded, randomized placebo-controlled trial. *Trials*. 2016;17(1):587.
21. Borthwick EM, Hill CJ, Rabindranath KS, Maxwell AP, McAuley DF, Blackwood B. High-volume haemofiltration for sepsis in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 1:CD008075.
22. Clark E, Molnar AO, Joannes-Boyau O, Hon- oré PM, Sikora L, Bagshaw SM. High-volume hemofiltration for septic acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2014;18(1):R7.
23. Atan R, Peck L, Prowle J, Licari E, Eastwood GM, Storr M, et al. A Double-Blind Randomized Controlled Trial of High Cutoff Versus Standard Hemofiltration in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury. *Crit Care Med*. 2018 Oct;46(10):e988–94.
24. Villa G, Chelazzi C, Morettini E, Zamidei L, Valente S, Caldini AL, et al. Organ dysfunction during continuous veno-venous high cut-off hemodialysis in patients with septic acute kidney injury: A prospective observational study. *PLoS One*. 2017; 12(2):e0172039.
25. Kade G, Lubas A, Rzeszotarska A, Korsak J, Niemczyk S. Effectiveness of High Cut-Off Hemofilters in the Removal of Selected Cytokines in Patients During Septic Shock Accompanied by Acute Kidney Injury-Preliminary Study. *Med Sci Monit*. 2016;22: 4338–44.
26. Chelazzi C, Villa G, D'Alfonso MG, Mancinelli P, Consales G, Berardi M, et al. Hemodialysis with High Cut-Off Hemodialyzers in Patients with Multi-Drug Resistant Gram-Negative Sepsis and Acute Kidney Injury: A Retrospective, Case-Control Study. *Blood Purif*. 2016;42(3):186–93.
27. Schädler D, Pausch C, Heise D, Meier-Hellmann A, Brederlau J, Weiler N, et al. The effect of a novel extracorporeal cytokine hemoadsorption device on IL-6 elimination in septic patients: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2017;12(10):e0187015.
28. Zuccari S, Damiani E, Domizi R, Scorcetta C, D'Arezzo M, Carsetti A et al. Changes in Cytokines, Haemodynamics and Microcirculation in Patients with Sepsis/Septic Shock Undergoing Continuous Renal Replacement Therapy and Blood Purification with CytoSorb. *Blood Purif* 2019; 21:1-7.
29. Nakada TA, Oda S, Matsuda K, Sadahiro T, Nakamura M, Abe R, et al. Continuous hemodiafiltration with PMMA Hemofilter in the treatment of patients with septic shock. *Mol Med*. 2008;14(5-6):257–63.

30. Malard B, Lambert C, Kellum JA. In vitro comparison of the adsorption of inflammatory mediators by blood purification devices. *Intensive Care Med Exp* 2018;6(1):12.
31. García-Hernández R, Espigares-López MI, García-Palacios MV, Gámiz Sánchez R, Miralles-Aguiar F, Calderón Seoane E et al. A pilot study into the use of Continuous Venous Hyperfiltration to manage patients in a critical state with dysregulated inflammation. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2019;66(7):370-80.
32. Veiga RP, Paiva JA. Pharmacokinetics-pharmacodynamics issues relevant for the clinical use of beta-lactam antibiotics in critically ill patients. *Crit Care* 2018;22(1):233.
33. Govil D, Gupta S, Srinivasan S, Patel SJ, Jaga-deesh KN, Shafi M, et al. Cytokine adsorption in sepsis: correct timing can predict the favorable outcome. *Kidney Int Rep* 2017; 2(4):S29.
34. Endotoxins and cytokines removal during continuous hemofiltration with oXirisTM (ECRO). ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03426943. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03426943> n.
35. Putzu A, Schorer R, Lopez-Delgado JC, Cassina T, Landoni G. Blood Purification and Mortality in Sepsis and Septic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials. *Anesthesiology*. 2019;131(3):580-93.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 3. Resucitación metabólica en el shock séptico.

Simón López Soto

María Soledad Jiménez Maldonado

María José Romero Sánchez

Lucía Isabel Real Valdés

María Núñez Núñez

Francisco Anguita Santos

Elena Cano Serrano

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

1. Introducción.

La sepsis puede definirse como la enfermedad causada por un agente infeccioso que provoca en el huésped una respuesta anómala que en último término conduce a un cuadro de disfunción orgánica secuencial (1). Se trata de un frecuente e importante problema de salud. Si bien en las últimas décadas la mortalidad asociada a la sepsis ha mostrado una tendencia decreciente gracias al desarrollo de protocolos y guías de práctica clínica para la detección y tratamiento precoz, su incidencia sigue siendo muy alta situándose como una de las primeras causas de fallecimiento de etiología no cardíaca en Unidades de Cuidados Críticos (2,3). Se estima que cerca de 2,8 millones de muertes en países desarrollados son atribuibles a un proceso séptico, siendo a su vez una de las causas más frecuentes de fallecimiento intrahospitalario (4).

A pesar de los avances tecnológicos y científicos de los últimos años, la detección, control de foco infeccioso junto al tratamiento antibiótico precoces y soporte vital de órganos y sistemas siguen siendo a día de hoy las únicas armas reconocidas en las Guías Internacionales de Práctica Clínica para el tratamiento del paciente séptico y en particular en su forma más severa el shock séptico.

El concepto de “Resucitación Metabólica” cobra importancia a raíz de dos artículos observacionales publicados en 2017 y 2018 en revistas indexadas en el primer cuartil de su categoría relacionando el empleo combinado de Vitamina C, Tiamina e Hidrocortisona por vía intravenosa en pacientes en shock séptico con una drástica reducción de la mortalidad con respecto a la cohorte que no recibió dicha combinación de fármacos. Marik et.al. en 2017 describe en su estudio que la mortalidad hospitalaria encontrada en el grupo que recibió el tratamiento fue del 8,5 % frente al 40,4 % del grupo control (5). En 2018 un estudio circunscrito al paciente séptico de origen respiratorio encontró igualmente una reducción muy significativa, 17 % de mortalidad hospitalaria en el grupo tratado frente al 39 % en el grupo control (6).

El objetivo del presente capítulo es realizar una aproximación de manera concisa a la base fisiopatológica que puede justificar los hallazgos descritos, así como exponer el estado actual del conocimiento en relación al empleo tanto de ácido ascórbico como de tiamina en el paciente con shock séptico. A su vez se citarán los principales ensayos clínicos que han sido puestos en marcha a raíz de los resultados encontrados en los estudios observacionales.

2. Base fisiopatológica y estado actual del conocimiento.

De acuerdo con la definición internacional actual (Sepsis-3), la sepsis se define como un proceso infeccioso que desencadena una disfunción orgánica con riesgo de muerte a causa de una respuesta “desregulada” del huésped a la infección (dysregulated host response). El shock séptico es su derivada más severa, asociando ya alteraciones circulatorias, y celulares/metabólicas en distintos órganos y sistemas, y en consecuencia un mayor riesgo de muerte.

Si bien numerosos agentes infecciosos tienen capacidad intrínseca de causar daño tisular por diversos mecanismos, la mayor parte de las alteraciones clínicas observadas son consecuencia de la forma en la que nuestro organismo interactúa con el patógeno. El contacto del

sistema inmune del huésped con los antígenos del patógeno activa un conjunto de mecanismos cuya finalidad es la eliminación del microorganismo y la neutralización de sus toxinas pero que de forma secundaria generan lo que se conoce con el nombre de “síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)” (Figura 1). Tradicionalmente se ha prestado especial atención a las consecuencias del SIRS sobre la perfusión y oxigenación tisular, imputando la disfunción orgánica de manera primordial a fenómenos isquémicos. Sin embargo, varios estudios han reflejado que incluso en ausencia de fenómenos isquémicos reseñables el fallo orgánico es posible, lo que implica que probablemente existan mecanismos alternativos que contribuyan a la disfunción orgánica (24). Se han propuesto entre ellos de manera destacada la disfunción mitocondrial, esencial para mantener los procesos biológicos celulares, y que podría contribuir de manera notable a la disfunción celular de diferentes órganos y sistemas (25).

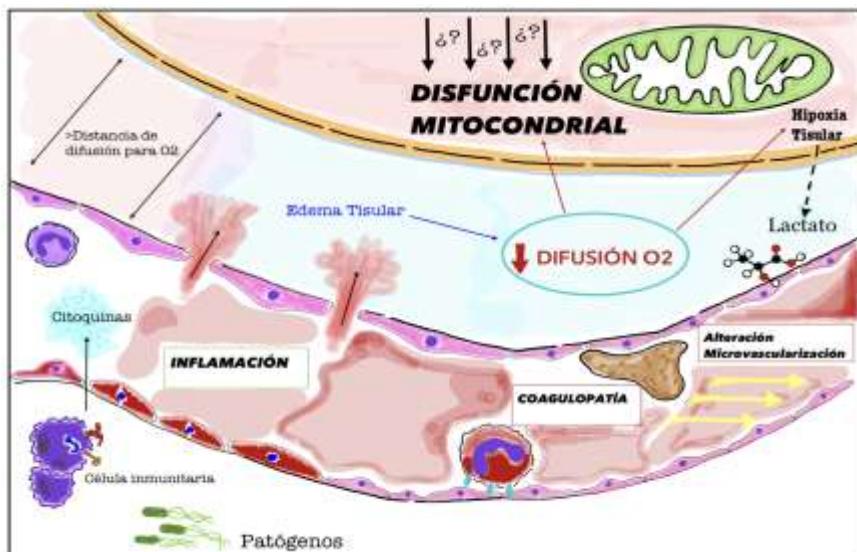


Figura 1. Mecanismos alternativos que junto con la oxigenación tisular alterada multifactorial, conducen a una disfunción mitocondrial, dando lugar a una disfunción orgánica secundaria.

La mitocondria, como central energética celular, se sirve para su funcionamiento de micronutrientes que actúan como coenzimas en numerosas reacciones metabólicas. Siendo la sepsis y el shock séptico situaciones de stress en las que el gasto metabólico está sustancialmente incrementado, justificaría que su hiperconsumo desencadenaría déficit de micronutrientes y debido a ello disfunción mitocondrial y celular secundarios. Ésta disfunción metabólica conduciría a alteraciones en la micro, macrocirculación y a las alteraciones de la permeabilidad capilar que en último término generarían la disfunción multiorgánica secuencial característica que define el shock séptico.

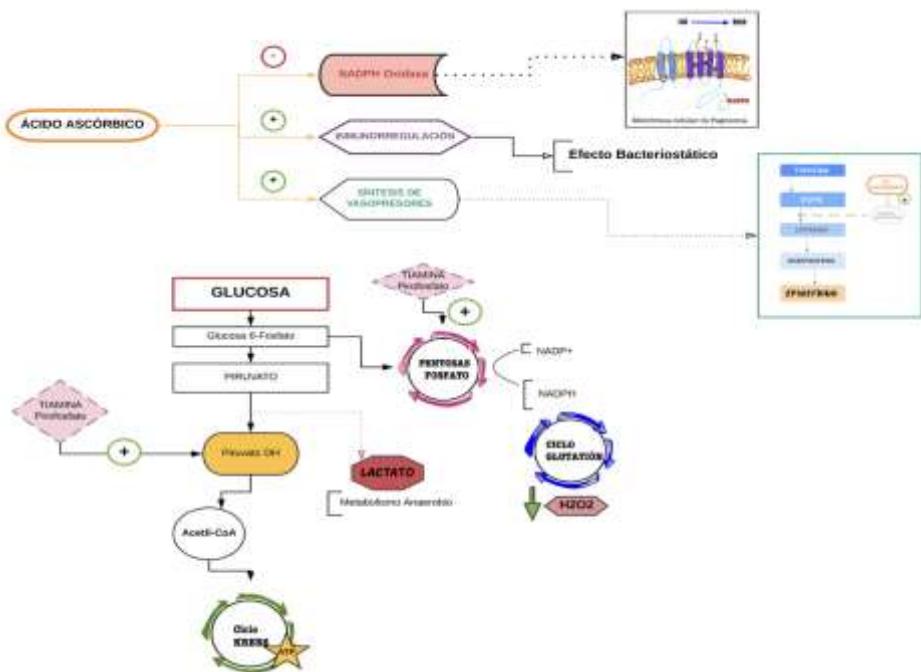


Figura 2. Puntos diana de actuación del ácido ascórbico y la tiamina en relación con el proceso de la sepsis / shock séptico. Estos micronutrientes son esenciales en el metabolismo mitocondrial, de forma que su déficit supone una disfunción mitocondrial y secundariamente una disfunción orgánica.

Los micronutrientes y su relación con la sepsis sobre los que se están llevando a cabo más estudios en el momento actual son la vitamina C y la vitamina B1. En ambos casos curiosamente, su déficit simula diversos aspectos clínicos del shock séptico. En el escorbuto (déficit de vitamina C) son característicos los fenómenos hemorrágicos como señal de identidad, defectos de cicatrización, fragilidad capilar, astenia, artromialgias, hiperbilirrubinemia e incluso fiebre. En el caso del beri-beri (déficit de vitamina B1), son frecuentes los síntomas neurológicos (estado confusional, parestesias, debilidad muscular...), cardiológicos (clínica de insuficiencia cardíaca con edemas periféricos) pudiendo también asociar disfunción renal e hiperlactacidemia.

A continuación se concretan los aspectos más destacados de los mecanismos a través de los cuales actuarían la vitamina C, la tiamina (Figura 2) y los corticoesteroides.

2.1. Ácido ascórbico.

El ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble cuyo beneficio en el shock séptico se atribuye tres factores (Tabla 1):

- 1. Su efecto antioxidante como inhibidor de la NADPH oxidasa, reduciendo la permeabilidad capilar, reduciendo la apoptosis y mejorando la función micro y macrovascular (11,12).
- 2. Participación en la regulación del sistema inmune, modulando la actividad de los macrófagos, reduciendo los mediadores inflamatorios e incluso actuando como bacteriostático a altas concentraciones (13,14).
- 3. Es un elemento necesario en la síntesis de vasopresores endógenos, contribuyendo a mantener la respuesta vasomotora en el shock séptico (15).

El efecto clínico de la vitamina C ha sido estudiado en pequeño ensayos clínicos, en los cuales se ha confirmado una recuperación más precoz de la disfunción orgánica y de los niveles de procalcitonina, menor dosis de vasopresores y descenso de la mortalidad (16, 17). No se han identificado efectos adversos asociados atribuibles a la administración de altas dosis de ácido ascórbico.

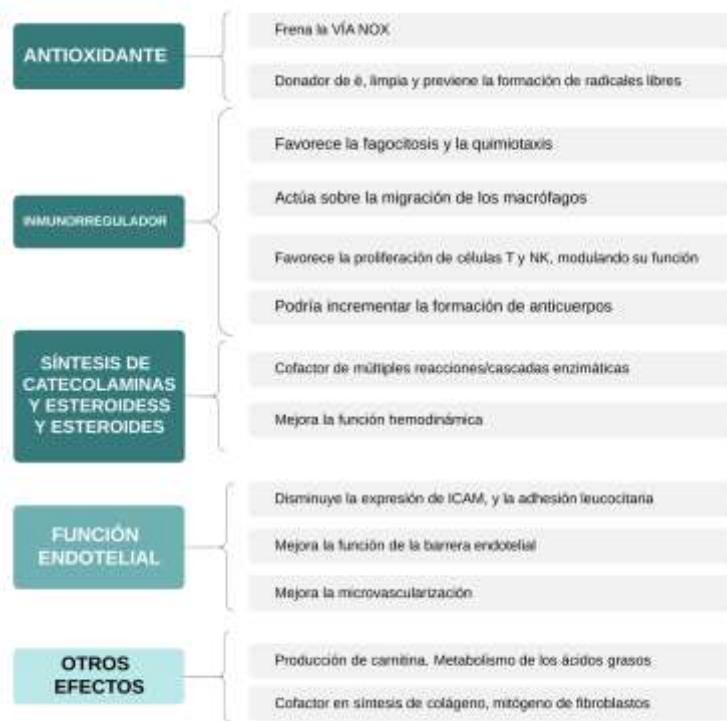


Tabla 1. Efectos beneficiosos atribuidos al ácido ascórbico.

2.2. Tiamina.

La tiamina es una vitamina hidrosoluble que actúa como cofactor en diversas vías metabólicas. Resulta esencial en:

- 1. La generación de coenzima A y la activación del ciclo de Krebs.
- 2. La síntesis de NADPH que participa en el ciclo del glutation-ascorbato que actúa como antioxidante eliminando el peróxido de hidrógeno.

La carencia de vitamina B1 se traduce por lo tanto en un detrimiento del metabolismo aeróbico, incrementando la vía anaeróbica y la

generación de lactato, y en una capacidad disminuida para la depuración de radicales libres.

La carencia de tiamina en el paciente séptico ha sido constatada en numerosos estudios, así como su impacto negativo en el pronóstico (8). No obstante sólo existe a día de hoy un ensayo clínico en pacientes en shock séptico que evalúe el impacto de la administración de la tiamina en la evolución de esta patología. En dicho estudio realizado con una muestra de 88 pacientes se observó que en el subgrupo que presentaba una deficiencia de tiamina, la administración de la misma se relacionaba con una disminución más precoz de los niveles de lactato en sangre, mejorando la curva de supervivencia respecto del grupo control (9). En un análisis posterior de este mismo estudio se constató que el subgrupo de pacientes tratados con tiamina presentaba un menor deterioro de la función renal que el grupo placebo (10).

2.3. Corticoesteroides.

Si bien los corticoesteroides no se pueden considerar parte del concepto de “Resucitación Metabólica”, sí se le atribuye un efecto sinérgico o coadyuvante, motivo por el que se incluyen en este apartado.

Los corticoesteroides han sido extensamente estudiados en el shock séptico con resultados dispares en términos de mortalidad. Sin embargo un reciente meta-análisis publicado en febrero de 2019 concluye que los corticoesteroides en el shock séptico reducen la mortalidad a los 28 días y acortan el tiempo de reversión del fallo multiorgánico a los 7 días y la estancia en UCI (18). El stress oxidativo que se produce durante el shock séptico reduce la capacidad de unión de los glucocorticoides a sus receptores, lo cual podría explicar las diferencias en la respuesta al tratamiento corticoideo en algunos pacientes. La administración conjunta de ácido ascórbico e hidrocortisona podría tener efectos sinérgicos dado que el efecto antioxidante de la vitamina C puede restablecer la función de los receptores glucocorticoideos a la vez que el efecto antiinflamatorio de los glucocorticoides favorece la expresión del transportador de membrana Na⁺Vitamina C (SVCT2) y

con ello el paso a nivel intracelular del ácido ascórbico (19). Se han estudiado distintos corticoides en el shock séptico, siendo la hidrocortisona uno de los más empleados. Igualmente, la forma de administración de la hidrocortisona en perfusión continua o en bolos también ha sido objeto de discusión. En el último ensayo clínico que estudia ambas pautas, Tilouche et.al. encuentra superioridad clínica en la reversión del shock séptico a los 7 días con la pauta en bolos frente a la perfusión continua (21).

2.4. Otros cofactores.

En la revisión bibliográfica llevada a cabo se han encontrado también diversos estudios que confirman un déficit de vitamina B6 en aquellas enfermedades que cursan con procesos inflamatorios, así como una reducción en la mortalidad asociada a la administración de vitamina B6 frente a placebo en ratones a los que se indujo un estado proinflamatorio mediante la administración de una endotoxina obtenida de la bacteria E.Coli (22,23). También se ha relacionado el déficit de vitamina D en pacientes sépticos con un peor pronóstico (26).

3. Ensayos clínicos en marcha.

Hasta la fecha sólo existe un ensayo clínico publicado (enero 2019) que estudie la triple terapia en el shock séptico. Balakrishnan et. al., comparan en 24 pacientes distribuidos en 2 grupos la triple combinación frente a placebo en pacientes en shock séptico en el post-operatorio de cirugía cardíaca, estudiando como variable primaria la reducción en el uso de vasopresores a los 4 días y la mortalidad como variable secundaria. Si bien demuestra una reducción muy significativa en el uso de vasopresores en el grupo tratado frente a placebo, no observa diferencias en la mortalidad ni en el SOFA entre ambos grupos (20).

Sin embargo, los hallazgos en los estudios observacionales publicados y el llamamiento a estudiar en profundidad la efectividad del tratamiento propuesto han impulsado la puesta en marcha de numerosos ensayos clínicos a nivel internacional, de los cuales se esperan resultados a lo largo de 2.020 - 2.021. En la siguiente tabla se muestran algunos de los que se pueden encontrar en la página web clinicaltrials.gov. Si bien muchos comparan la combinación de vitamina C, vitamina B1 e hidrocortisona frente a placebo, otros se centran exclusivamente en el papel de las vitaminas frente a placebo ya que algunos grupos de investigación incluyen la administración de corticoesteroides en el shock séptico dentro de la práctica estándar de su unidad.

Nombre/Grupo	Identificador clinicaltrials.gov	Tamaño muestral	Grupos
VICTAS	NCT03509350	2.000	- Tratamiento: VitC 1,5 gr + VitB1 100 mg + HCT 50 mg cada 6 hs - 4 días. - Control: los 3 se sustituyen por placebo.
ACTS	NCT03389555	200	- Tratamiento: VitC 1,5 gr + VitB1 100 mg + HCT 50 mg cada 6 hs - 4 días. - Control: los 3 se sustituyen por placebo.
ORANGES	NCT03422159	140	- Tratamiento: VitC 1,5 gr + VitB1 100 mg + HCT 50 mg cada 6 hs - 4 días. - Control: los 3 se sustituyen por placebo.
Saint Francis Care	NCT03592277	120	- Tratamiento: VitC 1,5 gr/6 horas + VitB1 200 mg/12 horas . - Control: los 2 se sustituyen por placebo.
LOVIT	NCT03680274	800	- Tratamiento: Vit C 50 mg/kg cada 6 hours durante 96 horas. - Control: placebo.

Tabla 2. Ensayos clínicos en marcha.

4. Uso en la práctica clínica.

Debido a que la principal evidencia científica hasta la fecha fundamentalmente se centra en estudios observacionales, la administración de ácido ascórbico y tiamina aún no es práctica habitual en el tratamiento del shock séptico y su uso no está recogido en las guías de práctica clínica dentro del algoritmo de manejo de estos pacientes. Sin embargo quienes defiende su uso rutinario encuentran a su favor el hecho de que en los estudios publicados, ya sean observacionales o ensayos clínicos en los que se ha testado cada componente de forma individual, no se han encontrado efectos adversos. A su vez, el coste económico diario del combinado vitamínico es muy reducido. Por lo tanto, un potencial beneficio con un perfil de seguridad elevado y un coste reducido para los profesionales que defienden su uso rutinario es suficiente para justificar su administración a la espera de contar con una evidencia científica más robusta. Por contra, quienes no lo incluyen en su práctica habitual esgrimen como argumento que no se puede generalizar el empleo de una terapéutica determinada sin haber realizado ensayos clínicos reglados con suficiente tamaño muestral que pudieran poner de manifiesto eventos adversos para los que los estudios realizados por el momento carecen del diseño necesario como para poder detectarlos, poniendo como ejemplo otras prácticas que con anterioridad parecieron muy prometedoras en el abordaje del shock séptico y que acabaron desecharse cuando fueron sometidas a estudios más rigurosos.

Desde el punto de vista práctico a continuación se describe la forma más habitual de empleo.

A la hora de establecer la indicación para la prescripción de vitamina C y tiamina en el contexto del paciente séptico se suele tomar como referencia la definición internacional para el shock séptico “Sepsis-3”, siendo ésta:

- 1. Paciente con infección reconocida.
- 2. Ácido láctico $> 2 \text{ mmol/L}$ (18 mg/dL).
- 3. Necesidad de vasopresores para mantener la TAM $\geq 65 \text{ mmHg}$ a pesar de una adecuada reposición de fluidos.

Las contraindicaciones son pocas y se centran fundamentalmente en pacientes con patología renal concomitante o alteraciones genéticas:

- 1. Paciente con historia de nefrolitiasis, particularmente si ésta fue a expensas de cristales de oxalato cálcico.
- 2. Paciente en diálisis.
- 3. Deficiencia de la enzima glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (riesgo de hemólisis).
- 4. Hemocromatosis (la vitamina C favorece la absorción de hierro).

Estudios en los que se administró vitamina C 10 gr/día se detectaron niveles suprafisiológicos de vitamina C junto con hiperoxaluria. Por otra parte han sido notificados casos de nefropatía por cristales de oxalato cálcico en pacientes no críticos que recibieron altas dosis de vitamina C durante un tiempo prolongado, si bien todo ello contrasta con las últimas publicaciones que no han puesto de relieve efectos adversos en la administración de altas dosis de vitamina C en ciclos cortos (27). En cualquier caso sería razonable monitorizar la función renal especialmente en pacientes con mayor riesgo de nefrolitiasis.

La posología más común hasta el momento es la propuesta por Marik et.al. en su artículo, siendo ésta la que está concentrando mayor número de ensayos clínicos en marcha:

- 1. Ácido ascórbico 1,5 gr. IV/6 horas.
- 2. Tiamina 200 mg/12 horas IV o 100 mg/6 horas.
- 3. Hidrocortisona 50 mg IV/6 horas.

Se han descrito otras posologías. Así pues en el caso de la vitamina C otros autores dosifican en función del peso, variando la dosis entre 50 y 100 mg/kg/día.

En cuanto a la duración del tratamiento existe mayor variabilidad. Si bien Marik proponía una semana de duración o hasta que se produjese el alta a la sala de hospitalización, a la hora de configurar los diversos ensayos clínicos muchos autores reducen a 4 días el periodo sobre todo en la administración de vitamina C y vitamina B1.

La forma de administración más habitual es en suero salino fisiológico a pasar en 30 minutos, aunque se han descrito perfusiones continuas para el ácido ascórbico, si bien se presupone una mayor capacidad de captación intracelular en la forma pautada frente a la perfusión continua.

Reseñar por último los aspectos que en cuanto a documentación clínica se debe tener presentes. Las indicaciones aprobadas en la ficha técnica (FT) para ácido ascórbico y tiamina son exclusivamente el tratamiento de estados graves de deficiencia de vitamina constatada. Por ello, el uso empírico de estos medicamentos como coadyuvantes de la resucitación metabólica en el shock séptico, así como su dosificación (ej. FT: No debe excederse de la dosis de 1000 mg de vitamina C /día) se considera “uso en condiciones diferentes de las autorizadas (uso Off label)” y tanto la legislación estatal RD 1015/2019 de 19 de junio como las normas autonómicas (Andalucía SC 0369/09) regulan su aplicación.

Este tipo de usos excepcionales de los medicamentos caen dentro de la esfera de la práctica clínica y por tanto, en el ámbito de la responsabilidad del médico prescriptor, no requiriéndose una autorización caso por caso pero sí un informe favorable del centro hospitalario. Para iniciar la tramitación se debe presentar su solicitud de inclusión a la comisión pertinente donde se evaluarán los datos clínicos y económicos aportados. De aprobarse por parte de la dirección del centro, el facultativo (servicio) deberá elaborar un protocolo terapéutico asistencial y en todos aquellos pacientes candidatos, se deberá registrar en la historia clínica un informe de necesidad de uso y obtenerse el consentimiento informado.

5. Conclusiones.

Las guías de práctica clínica actuales para el manejo y tratamiento del shock séptico se basan exclusivamente en dos pilares: 1. En la aplicación de medidas de soporte de órganos y sistemas, mediante la reposición de fluidos, administración de vasoactivos, soporte respiratorio, y terapias de reemplazo renal en los casos de fracaso renal agudo.

do severo; 2. Control del foco infeccioso + administración de antibióticos. Recientemente se ha puesto el foco de atención en las alteraciones metabólicas que conducen a alteraciones en la micro y macrocirculación y a las alteraciones de la permeabilidad capilar que en último término generan la disfunción multiorgánica secuencial característica que define el shock séptico. El trastorno metabólico propio del shock séptico podría ser causado por un déficit de diversos coenzimas implicados en múltiples procesos metabólicos, cuyos requerimientos se encuentran notablemente incrementados en la sepsis. La clínica que causa el déficit de vitamina B1 (beri-beri) y vitamina C (escorbuto) igualmente simula diversos aspectos clínicos observados en el shock séptico. En la bibliografía disponible hasta la fecha se ha estudiado el aporte de vitamina C y tiamina junto con hidrocortisona en los pacientes en shock séptico, encontrando en el grupo tratado frente a placebo una elevada reducción de la mortalidad a los 30 días en estos pacientes, así como una reducción en la necesidad de vasoactivos, aporte total de fluidos, reducción precoz del score SOFA y fracaso renal agudo. No se han encontrado efectos adversos relacionados con los fármacos administrados en ciclos cortos a las dosis descritas. A la espera de resultados de los ensayos clínicos en marcha que confirmen el posicionamiento terapéutico de esta novedosa práctica, esta intervención de reducido coste económico y aparente elevado perfil de seguridad, ha mostrado interesantes resultados preliminares en variables crudas tan importantes como la mortalidad en pacientes con shock séptico entre otras. Actualmente existen numerosos ensayos clínicos en marcha que aportarán en los próximos años evidencia científica y un mayor grado de conocimiento sobre esta nueva aproximación al tratamiento de la sepsis y el shock séptico.

Bibliografía

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al: The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016; 315:801–810.

2. Rhodes, A., Evans, L. E., Alhazzani, W., Levy, M. M., Antonelli, M. & Ferrer, R.. 2017 Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Crit Care Med* 45: doi: 10.1097/ccm.0000000000002255.
3. Rhee C, Dantes R, Epstein L, Murphy DJ, Seymour CW, Iwashyna TJ, et al. Incidence and trends of sepsis in US hospitals using clinical vs claims data, 2009-2014. *JAMA*. 2017;318(13):1241–9.
4. Hecker, A., Reichert, M., Reuss, C. J., Schmoch, T., Riedel, J. G., Schneck, E., Padberg, W., Weigand, M. A. & Hecker, M. Intra-abdominal sepsis: new definitions and current clinical standards. *Langenbecks Arch Surg*. 2019: doi: 10.1007/s00423-019-01752-7.
5. Marik, P. E., Khangoora, V., Rivera, R., Hooper, M. H. & Catravas, J.. 2017. Hydrocortisone, Vitamin C, and Thiamine for the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock: A Retrospective Before-After Study. *Chest*. 2017 Jun;151(6):1229-1238. doi: 10.1016/j.chest.2016.11.036.
6. Kim, W. Y., Jo, E. J., Eom, J. S., Mok, J., Kim, M. H., Kim, K. U., Park, H. K., Lee, M. K. & Lee, K.. 2018. Combined vitamin C, hydrocortisone, and thiamine therapy for patients with severe pneumonia who were admitted to the intensive care unit: Propensity score-based analysis of a before-after cohort study. *J Crit Care*. 2018 Oct;47:211-218. doi: 10.1016/j.jcrc.2018.07.004.
7. Moskowitz A., Andersen LW., Huang DT., Berg KM., Grossestreuer AV., Marik PE., Sherwin, RL., et.al.. Ascorbic acid, corticosteroids, and thiamine in sepsis: a review of the biologic rationale and the present state of clinical evaluation. *Crit Care*. 2018 Oct 29;22(1):283. doi: 10.1186/s13054-018-2217-4.
8. Mallat, J., Lemyze, M. & Thevenin, D.. 2016. Do not forget to give thiamine to your septic shock patient!. *J Thorac Dis*. 2016 Jun;8(6):1062-6. doi: 10.21037/jtd.2016.04.32.
9. Donnino, M. W., Andersen, L. W., Chase, M., Berg, K. M., Tidswell, M., Giberson, T., Wolfe, R., Moskowitz, A., Smithline, H., Ngo, L. & Cocchi, M. N.. 2016. Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Thiamine as a Metabolic Resuscitator in Septic Shock: A Pilot Study. *Crit Care Med*. 2016 Feb;44(2):360-7. doi: 10.1097/CCM.0000000000001572.
10. Moskowitz A, Andersen LW, Cocchi MN, Karlsson M, Patel PV, Donnino MW. Thiamine as a renal protective agent in septic shock: a secondary analysis of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(5):737–41.
11. Kc S, Carcamo JM, Golde DW. Vitamin C enters mitochondria via facilitative glucose transporter 1 (Glut1) and confers mitochondrial protection against oxidative injury. *FASEB J*. 2005;19(12):1657–67.
12. Armour J, Tym K, Lidington D, Wilson JX. Ascorbate prevents microvascular dysfunction in the skeletal muscle of the septic rat. *J Appl Physiol*. 2001; 90(3):795–803.

13. Victor VV, Guayerbas N, Puerto M, Medina S, De la Fuente M. Ascorbic acid modulates in vitro the function of macrophages from mice with endotoxic shock. *Immunopharmacology*. 2000;46(1):89–101.
14. Carcamo JM, Pedraza A, Borquez-Ojeda O, Golde DW. Vitamin C suppresses TNF alpha-induced NF kappa B activation by inhibiting I kappa B alpha phosphorylation. *Biochemistry*. 2002;41(43):12995–3002.
15. Carr AC, Shaw GM, Fowler AA, Natarajan R. Ascorbate-dependent vasoressor synthesis: a rationale for vitamin C administration in severe sepsis and septic shock? *Crit Care*. 2015;19:418.
16. Fowler AA 3rd, Syed AA, Knowlson S, Sculthorpe R, Farthing D, DeWilde C, et al. Phase I safety trial of intravenous ascorbic acid in patients with severe sepsis. *J Transl Med*. 2014;12:32.
17. Zabet MH, Mohammadi M, Ramezani M, Khalili H. Effect of high-dose Ascorbic acid on vasopressor's requirement in septic shock. *J Res Pharm Pract*. 2016;5(2):94–100.
18. Fang, F., Zhang, Y., Tang, J., Lunsford, L. D., Li, T., Tang, R., He, J., Xu, P., Faramand, A., Xu, J. & You, C.. 2019. Association of Corticosteroid Treatment With Outcomes in Adult Patients With Sepsis: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2019 Feb 1;179(2):213-223. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.5849.
19. Barabutis N, Khangoora V, Marik PE, Catravas JD. Hydrocortisone and ascorbic acid synergistically prevent and repair lipopolysaccharide-induced pulmonary endothelial barrier dysfunction. *Chest*. 2017;152(5):954–62.
20. Balakrishnan, M., Gandhi, H., Shah, K., Pandya, H., Patel, R., Keshwani, S. & Yadav, N. 2018. Hydrocortisone, Vitamin C and thiamine for the treatment of sepsis and septic shock following cardiac surgery. *Indian J Anaesth*. 2018 Dec;62(12):934-939. doi: 10.4103/ija.IJA_361_18.
21. Tilouche, N., Jaoued, O., Ali, H. B. S., Gharbi, R., Fekih Hassen, M. & Elatrous, S.. Comparison Between Continuous and Intermittent Administration of Hydrocortisone During Septic Shock: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Shock*. 2019 Jan 7. doi: 10.1097/SHK.0000000000001316.
22. Ueland, P. M., McCann, A., Midtun, O. & Ulvik, A.. Inflammation, vitamin B6 and related pathways. *Mol Aspects Med*. 2017 Feb;53:10-27. doi: 10.1016/j.mam.2016.08.001.
23. Zhang, P., Tsuchiya, K., Kinoshita, T., Kushiyama, H., Suidasari, S., Hatakeyama, M., Imura, H., Kato, N. & Suda, T.. 2016. Vitamin B6 Prevents IL-1beta Protein Production by Inhibiting NLRP3 Inflammasome Activation. *J Biol Chem*. 2016 Nov 18;291(47):24517-24527.
24. Langenberg C, Bagshaw SM, May CN, Bellomo R. The histopathology of septic acute kidney injury: a systematic review. *Crit Care*. 2008;12(2):R38.
25. Brealey D, Brand M, Hargreaves I, Heales S, Land J, Smolenski R, et al. Association between mitochondrial dysfunction and severity and outcome of septic shock. *Lancet*. 2002;360(9328):219–23.

26. de Haan K, Groeneveld AB, de Geus HR, Egal M, Struijs A. Vitamin D deficiency as a risk factor for infection, sepsis and mortality in the critically ill: systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2014 Dec 5;18(6):660. doi: 10.1186/s13054-014-0660-4.
27. Nabzdyk CS, Bittner EA. Vitamin C in the critically ill - indications and controversies. *World J Crit Care Med.* 2018 Oct 16;7(5):52-61. doi: 10.5492/wjccm.v7.i5.52.

Capítulo 4. La gestión de la donación de órganos en los hospitales generales básicos: situación y evolución de la donación en asistolia en nuestro país.

Javier Fierro Rosón

Agencia Pública Sanitaria Poniente. El Ejido. Almería.

1. Introducción.

Como es bien sabido por las reiteradas noticias en prensa, España es líder mundial en donación y trasplante manteniendo este liderazgo consecutivamente en los últimos 27 años. En 2018 se alcanzó la cifra de 48 donantes por millón de población (p.m.p.), que se materializaron en 2243 donantes, lo que supone un crecimiento del 37 % en los últimos 5 años.

Esta tasa de 48 donantes p.m.p. nos sitúa por encima y a distancia de países como Estados Unidos (31,7 donantes p.m.p.), Canadá (21,9 donantes p.m.p.) o la media de la Unión Europea (22,3 donantes p.m.p.) (Figura 1).

Estos 2243 donantes hicieron posible 5314 trasplantes de órganos, lo que supone una tasa de 114 trasplantes p.m.p., también la más alta del mundo. Son 6 donantes diarios que posibilitan la realización de 14,6 trasplantes de órganos al día en los hospitales españoles. Si consideramos que el trasplante del órgano es la única posibilidad terapéu-

tica en algunas situaciones de insuficiencia orgánica estos hechos son especialmente relevantes, porque muchos pacientes o se trasplantan o fallecerían.

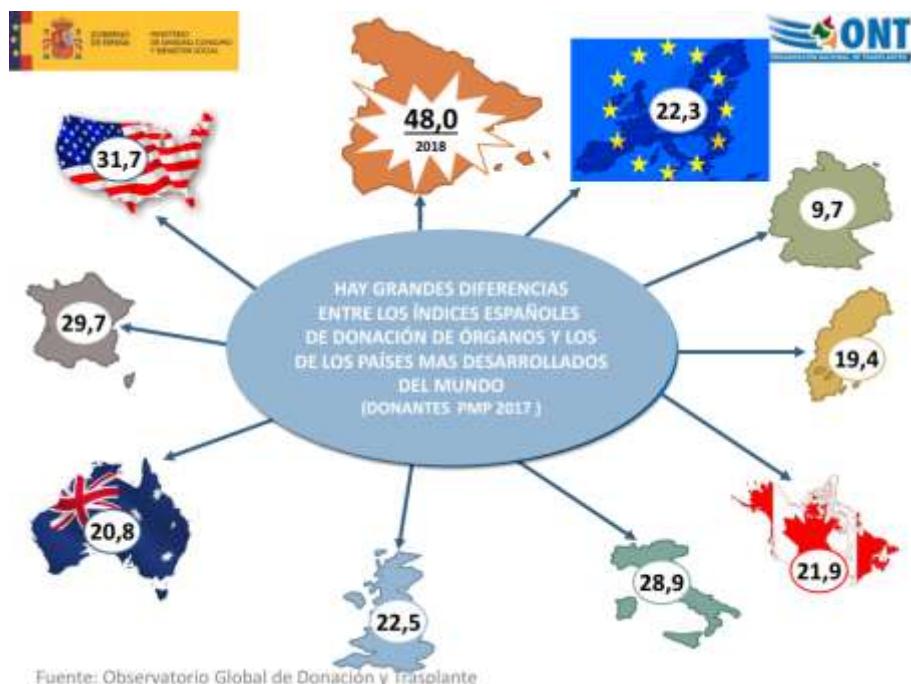


Figura 1. Tasas comparativas de donación en el mundo. Donantes por millón de población.

Estos datos son el resultado de lo que ha venido en denominarse “el modelo español” en donación y trasplante. Este es el resultado de un esfuerzo conjunto y coordinado para mejorar la donación de órganos, ya que su escasez es el factor limitante fundamental de la terapéutica del trasplante.

Este modelo está sustentado en tres pilares. Por un lado un sistema sanitario público de calidad, por otro un marco legislativo que facilita y apoya la donación, y por último una organización descentralizada

zada apoyada en los coordinadores hospitalarios de trasplantes. Estos tres pilares junto con la generosidad de la población son los que explican el éxito.

El marco legal se sustenta en la Ley 30/1979 sobre extracción y trasplantes de órganos, desarrollada en los Reales Decretos 426/1980 y 2070/1999 por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos. Estos se complementan con el RD 1301/2006 que regula la obtención, procesamiento y uso de células y tejidos humanos.

Como principios fundamentales la legislación determina que es necesario respetar y proteger a donantes y receptores asegurando en el proceso la voluntariedad, altruismo, gratuitad, ausencia de ánimo de lucro y anonimato, y garantizando la equidad en la selección y acceso al trasplante de los posibles receptores. También insta a adoptar las medidas necesarias para minimizar la posibilidad de transmisión de enfermedades y otros riesgos, garantizado la máxima las posibilidades de éxito. El mantenimiento inexcusable de estos principios alimenta la confianza de los ciudadanos en el sistema y facilita las elevadas tasas de aceptación de la donación.

Pero la ley también contempla de forma clara las condiciones para certificar el fallecimiento por muerte encefálica y parada cardiorrespiratoria, y la donación subsiguiente a estas condiciones. Este articulado es el que facilita a los profesionales el marco para desarrollar los programas de obtención de órganos de donante cadáver en sus diferentes posibilidades, muerte encefálica o las diferentes modalidades de asistencia.

En cuanto al pilar organizativo, se apoya de forma descentralizada en la figura del coordinador hospitalario de trasplantes. Cada hospital autorizado para la donación contará al menos con uno de ellos y constituyen el nivel básico. Su trabajo se desarrolla a tiempo parcial, con carácter asistencial en las unidades que atienden pacientes críticos y por tanto potenciales donantes, dependiendo del director del centro e íntimamente ligados a la coordinación autonómica y nacional. Si el tamaño de la comunidad autónoma lo hace necesario los coordinadores hospitalarios se agrupan en sectores que incluye un centro de referencia con programa de trasplante. Al frente de cada sector existe un

coordinador sectorial que enlaza a los coordinadores hospitalarios con el nivel autonómico. Este es el caso de Andalucía, que se organiza en cinco sectores.

La Organización Nacional de Trasplantes (ONT) actúa como una agencia de servicios en apoyo a todo el sistema. Cuando surge un donante, los coordinadores hospitalarios se ponen en contacto con la ONT ya que es la encargada de la distribución de órganos y la organización de los transportes si implica el desplazamiento de equipos humanos. También coordina las listas de espera, las estadísticas, la información general, los programas de formación y las relaciones con los medios de comunicación; compartiendo de forma colaborativa algunas de estas funciones con las coordinaciones autonómicas.

2. Evolución de la donación en España.

Tras la creación de la ONT en 1989, con 14,3 donantes p.m.p. en ese momento, se vivió un incremento progresivo en las tasas de donación hasta alcanzar 33,9 donantes p.m.p. en el año 2000. En este punto las tasas de donación se estabilizaron hasta 2010. Las tasas volverían a aumentar a partir de 2013 con la universalización de los programas de donación en asistolia. (Figura 2).

Durante esa década de los años 2000 disminuyó la accidentabilidad por tráfico fruto de la mejoría en la red viaria, las campañas en prensa y el esfuerzo legislativo como la conocida ley 17/2005 de “carnet por puntos”. Todo ello junto a la mejoría en el tratamiento del traumatismo craneal hizo que el porcentaje de donantes que fallecían por traumatismo craneoencefálico pasará de un 20 % en el año 2000 a un 5,6 % en 2010, encontrándose en un 3,8 % en 2018.

Puesto que las necesidades de trasplante en lista de espera no disminuían, este descenso de fallecidos y donantes por traumatismo craneal por accidente de tráfico hubo de compensarse con la optimización de otras causas de muerte que podían conducir a la donación, como es el caso del accidente cerebrovascular (fundamentalmente hemorragias intracraneales) y la encefalopatía anóxica. Así los donantes fallecidos por accidente cerebrovascular pasaron de ser un 56 % en el año 2000, a un 62 % en 2018. En la misma medida los donantes

fallecidos por encefalopatía anóxica pasaron de un 6,9 % a un 16,2 % en el mismo periodo de tiempo (Figura 3).



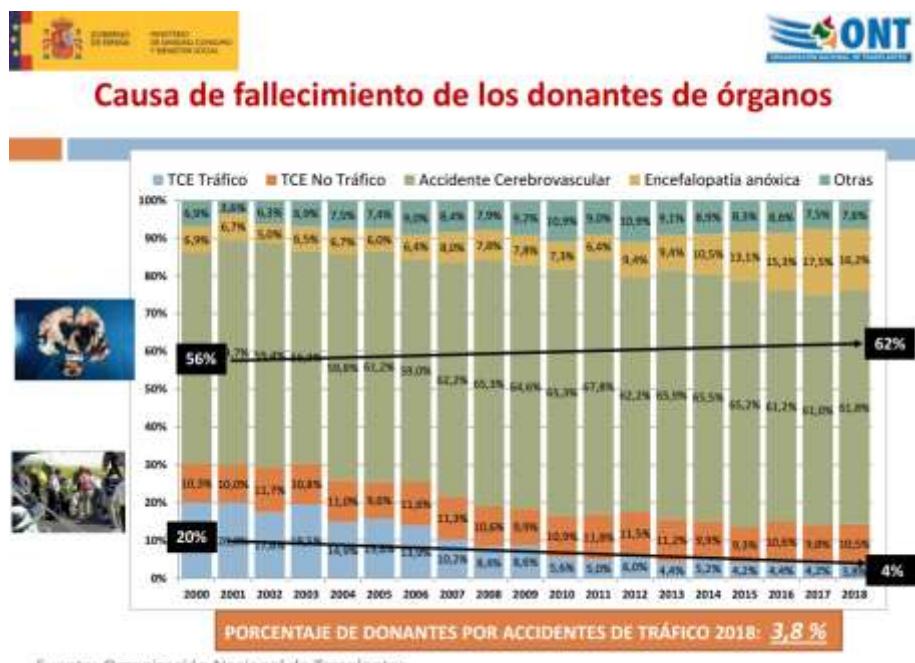
Fuente: Organización Nacional de Trasplantes

Figura 2. Evolución en España del número absoluto y tasa de donantes por millón de población. Años 1989 a 2018.

Evolución en España del número absoluto y tasa de donantes por millón de población. Años 1989 a 2018.

Este cambio en el perfil de fallecimiento del donante, conlleva otro cambio obvio y es el del incremento en la edad media del donante. Mientras los fallecidos por accidentes de tráfico en los años 2000 y anteriores eran fundamentalmente personas jóvenes, los fallecidos por accidente cerebrovascular son personas de edad más avanzada. Así mientras en el año 2000, un 40,4 % de los donantes tenía menos de 45 años, en 2018 solo suponen el 14 %; y por el contrario actualmente el 57 % de los donantes tiene más de 60 años. La mayor edad conlleva

una mayor morbilidad (hipertensión arterial, diabetes, dislipemia fundamentalmente) y más causas de contraindicación de donación (tumores por ejemplo), por lo que cae también la ratio de órganos obtenidos por donante (Figura 4).



Fuente: Organización Nacional de Trasplantes

Figura 3. Evolución de la causa de fallecimiento de los donantes de órganos en España. Años 2000 a 2018.

Como hemos visto, los pacientes neuroquirúrgicos han sido tradicionalmente la principal fuente de donantes por la evolución a muerte encefálica en el transcurso de la atención terapéutica en las unidades de críticos, que resulta finalmente fallida. A partir del año 2010 este escenario es insuficiente para la necesidad de trasplante de pacientes en lista de espera por lo que se avanza en nuevas vías de donación. Facilitado por el desarrollo del pensamiento ético en la atención al paciente crítico, se abre la posibilidad de incrementar el número de donantes ingresando en las unidades de críticos a pacientes con daño

cerebral severo, fundamentalmente hemorragias, y en los que sin opción terapéutica por futilidad se plantea su ingreso exclusivamente con intención de contemplar el desarrollo de muerte encefálica y facilitar la donación; todo ello de acuerdo a los valores y deseos del paciente y su familia y como un componente más de los cuidados proporcionados al final de la vida. A esta estrategia se le ha venido denominando “cuidados intensivos orientados a la donación”. Esta estrategia se suma a la apertura a la valoración como donantes de pacientes de edad avanzada o complejos, los llamados de “riesgo no estándar”.



Figura 4. Evolución de la edad de los donantes de órganos en España. Datos en % por grupos de edad. Años 2000 a 2018.

Pero la contribución más decisiva al nuevo aumento espectacular de las tasas de donación a partir de los años 2010 – 2013 es con seguridad la irrupción de la donación en asistolia. Tras experiencias pioneras exitosas, la entrada en vigor del Real Decreto 1723/2012, por el

que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante, y



Fuente: Organización Nacional de Trasplantes

Figura 5. Evolución de la donación en asistolia en España. Números absolutos y tasas por millón de población y tipos de asistolia. Años 1995 a 2018.

la publicación del documento de consenso nacional sobre donación en asistolia también en 2012; asistimos a un cambio del radical del escenario de donación de órganos. Se desarrolla la posibilidad que los pacientes tratados en las unidades de críticos en los que se alcanza inquestionablemente la futilidad de tratamiento y por tanto bajo la óptica ética procede la limitación de los tratamientos de soporte vital e incluso su retirada; se contemple en este escenario que el paciente pueda ser donante de órganos inmediatamente tras su fallecimiento. En ese momento que el objetivo terapéutico vira a las medidas de confort y acompañamiento, también se integra la posibilidad de donación como un aspecto más de la atención y el cumplimiento de los deseos del paciente en el final de su vida. Además esta posibilidad amplia la po-

sibilidad de donación más allá del daño cerebral catastrófico, como por ejemplo a las enfermedades respiratorias o neuromusculares en situación terminal. Esta es la denominada donación en asistolia tipo III. En estos últimos escenarios tienen mejor cabida y se incorporan a los programas de donación los hospitales sin neurocirugía.

La donación en asistolia en España ya supone un 28 % de la actividad total de donación, con un crecimiento muy importante en los últimos 5 años (Figura 5).

3. La actividad de donación en Andalucía.

Andalucía, con 52,5 donantes por millón de población y 440 donantes en 2018, se encuentra por encima de la media española y al igual que los datos globales nacionales también recoge un incremento anual progresivo de 2-3 puntos porcentuales al año, aunque hay diferencias provinciales todavía notables.

Hasta 2010 el número de donantes estaba estable en torno a 260 donantes año y el margen de crecimiento sin otras estrategias pasaba por la optimización de la donación en muerte encefálica, minimizando las pérdidas y considerando donantes subóptimos, o de riesgo no estándar. Esta estrategia por si mismo era insuficiente para atender las necesidades de trasplante de órganos, por lo que entre otras medidas irrumpió, como ya hemos comentado, la donación en asistolia.

La donación en asistolia ya contemplada en la Ley de 1978, se desarrolla a partir de la implementación y desarrollo de las recomendaciones de las sociedades científicas para la limitación de tratamientos de soporte vital y en el caso de Andalucía con la Ley 2/2010 de derechos y garantías de la dignidad de la persona en el proceso de muerte.

Desde 2010 el crecimiento de la donación en asistolia es importante y en 2018 más de uno de cada cuatro donantes lo es en asistolia (29,54 %).

Como en el resto de España, la edad media del donante en Andalucía se ha elevado desde 48,3 años en el año 2000, hasta los 60,1 años de media en el año 2018.

4. Donación en Andalucía según tipo de hospital.

La organización sanitaria andaluza distingue hospitales regionales, de especialidades, comarcales y de alta resolución. A efectos de donación es más interesante distinguir entre hospitales con y sin neurocirugía, siendo estos últimos todos los comarcales y algunos de los clasificados como de especialidades. Todos ellos cuentan con unidades de críticos y capacidad de tratamientos de soporte vital.

En Andalucía disponen de neurocirugía en su cartera de servicios los siguientes hospitales: Complejo Hospitalario Torrecárdenas en Almería, Hospital Puerta del Mar en Cádiz, Complejo Hospitalario de Jaén, Hospital Reina Sofía en Córdoba, Hospital Virgen de las Nieves (traumatológico) de Granada, Hospital Juan Ramón Jiménez de Huelva, Hospital Regional de Málaga y Hospitales Virgen del Rocío y Hospital Virgen Macarena ambos en Sevilla. El resto hasta 20 hospitales públicos más, autorizados para la donación, carecen de neurocirugía (12 comarcales y 8 de especialidades).

En el año 2018 hubo en Andalucía 440 donantes de órganos. De ellos, un 71,59 % (315) fueron donantes en hospitales con neurocirugía, un 27,04 % (119) en hospitales sin neurocirugía y un 1,36 % (6) en hospitales privados.

El 70,45 % de los donantes de 2018 falleció en muerte encefálica (310 de 440). Un 73,54 % de ellos (228) fallecieron y donaron en un hospital con neurocirugía, un 25,48 % (79) en hospitales sin neurocirugía y un 0,96 % (3) en hospitales privados.

Los donantes en asistolia fueron el 29,54 % (130) del total de donantes en 2018, pero esto incluye dos tipos de donación en asistolia denominados IIA y III. La donación por asistolia tipo III se produce en los pacientes que estando ingresados en una unidad de críticos bajo soporte vital, se determina la futilidad de los tratamientos por entender de forma reflexiva y consensuada que realmente estamos ante los momentos finales de la enfermedad y por ello se retira el tratamiento de soporte vital, pasando a proporcionar medidas de confort y acompañamiento. Solo después de esta decisión se contempla la posibilidad

de donar y en consonancia se dispone de tiempo para abordarlo y organizarlo. Esta es la modalidad más frecuente y fueron el 88,46 % (115) de las donaciones en asistolia. En la donación en asistolia IIA los pacientes sufren una parada cardiorrespiratoria no esperada, extrahospitalaria, se les aplican maniobras de reanimación cardiopulmonar que no son exitosas y fallecen. Tras declararles fallecidos se trasladan al hospital bajo masaje cardiaco externo para la donación. Fueron el 11,53 % (15) de los casos de donación en asistolia. Obviamente la complejidad de esta última modalidad es muy importante y en este momento se realiza en nuestra comunidad en el Hospital Virgen de las Nieves en Granada y Virgen del Rocío en Sevilla.

Las donaciones en asistolia tipo III, pacientes ingresados bajo soporte vital a los que se les limita para fallecer fueron 115 en 2018. De ellos un 62,60 % (72) fueron donantes en hospitales con neurocirugía, un 34,78 % (40) fueron donantes en hospitales sin neurocirugía y un 2,60 % (3) en hospitales privados (Tabla 1).

En el primer semestre de 2019 (en realidad de 1 enero a 31 julio 2019) ha habido 253 donantes de órganos y la distribución por modalidad de donación es muy similar a 2018.

De esos 253 donantes del primer semestre de 2019 un 75,09 % (190) han donado en hospitales con neurocirugía, un 24,25 % (62) en hospitales sin neurocirugía y un 0,3 % (1) en hospitales privados.

	Total Donantes. 440 donantes	Muerte encefálica. 310 donantes (70,45 %)	Total asistolia. 130 donantes (29,54 %)	Asistolia tipo III. 115 donantes
Hospitales con neurocirugía	315 (71,59 %)	228 (73,54 %)	87 (66,92 %)	72 (62,60 %)
Hospitales sin neurocirugía	119 (27,04 %)	79 (25,48 %)	40 (30,76 %)	40 (34,78 %)
Hospitales privados	6 (1,36 %)	3 (0,96 %)	3 (2,30 %)	3 (2,60 %)

Tabla 1. Distribución por tipo de donantes y hospital, en Andalucía en 2018.

En el caso de donación en muerte encefálica en el primer semestre de 2019, estos han sido el 68,77 % (174) de todos los donantes, habiendo donado el 75,28 % (131) en hospitales con neurocirugía, y un 24,71 % (43) en hospitales sin neurocirugía.

Respecto a la donación en asistolia en el mismo periodo de 2019, esta modalidad ha supuesto un 31,22 % (79) de los donantes de órganos. Un 74,68 % (59) donaron en hospitales con neurocirugía, un 24,05 % (19) en hospitales sin neurocirugía y un 1,26 % (1) en hospitales privados. Razonablemente las proporciones se mantienen estables en este periodo entre 2018 y 2019 (Tabla 2).

Si analizamos el caso concreto de la donación en asistolia de forma histórica, encontramos que el porcentaje de donantes en asistolia entre hospitales con y sin neurocirugía se mantiene estable en los últimos años. Las donaciones en los hospitales con neurocirugía fluctúan entre el 67 y el 75 % del total de la asistolia y entre el 24 y 31 % en los que no disponen de neurocirugía (Tabla 3).

El fin último de la donación es obtener órganos válidos para el trasplante de las personas en lista de espera. Si atendemos a este criterio, en 2018 se trasplantaron en Andalucía 820 órganos, procedentes de 440 donantes. La media por tanto fue 1,86 órganos válidos por cada donación.

De estos 820 órganos, el 70,60 % (579) se obtuvieron en hospitales con neurocirugía, el 23,29 % (191) de donaciones en hospitales sin neurocirugía y un 0,48 % (4) en hospitales privados. El 5,6 % (46) de los órganos se donaron en otra comunidad y se trasplantaron en Andalucía.

El desglose por tipo de órgano y hospital de obtención, en 2018, se muestra en la siguiente tabla (Tabla 4).

	Total Donante. 253 donantes	Muerte encefá- lica. 174 donantes (68,77%)	Total asisto- lia. 79 donantes (31,22%)
Hospitales con neurocirugía	190 (75,09 %)	131 (75,28 %)	59 (74,68 %)
Hospitales sin	62 (24,25 %)	43 (24,71 %)	19 (24,05 %)

neurocirugía			
Hospitales privados	1 (0,39 %)	0	1 (1,26 %)

Tabla 2. Distribución por tipo de donantes y hospital, en Andalucía; de 1 de enero a 31 julio 2019.

	2015	2016	2017	2018	2019*
Hospitales con neurocirugía	43 (68,25 %)	84 (75,67 %)	72 (72 %)	87 (66,92 %)	59 (74,68 %)
Hospitales sin neurocirugía	20 (31,74 %)	28 (25,22 %)	24 (24 %)	40 (30,76 %)	43 (24,05 %)
Hospitales privados	0	1 (0,90 %)	2 (2 %)	3 (2,30 %)	1 (1,26 %)
Total asistolia	63	111	100	130	79
Total donantes	323	395	413	440	253
% asistolia	19,50 %	28,10 %	24,21 %	29,54 %	31,22 %

*Del 1 de enero al 31 julio 2019

Tabla 3. Evolución de la donación en asistolia, en Andalucía, y por tipo de hospital. Período 2015 a 2019.

	Riñón	Hígado	Corazón	Pulmón	Páncreas
Hospitales con neurocirugía	382 (76,60 %)	143 (66,51 %)	19 (61,29 %)	21 (55,26 %)	14 (82,35 %)
Hospitales sin neurocirugía	131 (25,24 %)	46 (21,39 %)	5 (16,12 %)	7 (18,42 %)	2 (11,76 %)
Hospitales privados	2 (0,38 %)	2 (0,93 %)	0	0	0
Fuera Andalucía	4 (0,77 %)	24 (11,16 %)	7 (22,58 %)	10 (26,31 %)	1 (5,88 %)
Total trasplantes	519	215	31	38	17

Tabla 4. Procedencia de los órganos trasplantados, según tipo de hospital de obtención, en Andalucía en 2018.

5. Donantes solo tejidos en Andalucía.

Los donantes de solo tejidos constituyen un escenario singular. Se trata de pacientes ya fallecidos, por causa conocida no tumoral ni infecciosa y menores de 80 años. Aún en esta situación ya fallecidos, pueden donar tejidos y contribuir a mejorar la calidad de vida de muchas personas.

En este escenario los hospitales sin neurocirugía tienen un papel relevante. Desde el 1 enero a 31 julio de 2019, se habían producido en Andalucía 56 donaciones de solo tejidos. Un 69,64% (39) procedían de hospitales sin neurocirugía y un 30,35% (17) se habían producido en hospitales con neurocirugía.

Esto es más notable si consideramos que de estas 56 donaciones de solo tejidos en toda Andalucía un 64,28 % (36) se habían producido en hospitales del sector Málaga – Almería que comprende 7 hospitales públicos (además de los de Ceuta y Melilla y 2 privados en los que no hubo este tipo de donaciones). El otro 35,71 % (20) de las donaciones de solo tejidos se realizaron entre los 22 hospitales públicos del sistema.

Un solo hospital de Málaga obtuvo el 23,21 % (13) de las donaciones de solo tejidos de Andalucía en este periodo de 7 meses de 2019.

Una reciente estrategia es la de impulsar la donación de solo córneas, cuando solo este tejido es posible por contraindicación del resto. En este caso también se repite la distribución en 2019. De 19 donaciones de solo córneas de 1 enero a 31 de julio 2019 en Andalucía, el 73,68 % (14) se produjeron en hospitales sin neurocirugía y un 26,31 % (5) en hospitales con neurocirugía. Una vez más el 68,42 % (13) de estas donaciones de solo córneas en Andalucía se produjeron en hospitales del sector de Málaga – Almería (Tabla 5).

6. Retos organizativos en hospitales generales básicos.

El proceso de donación y trasplante es sustancialmente el mismo independientemente del centro donde se detecte el donante. Hay que mantener la alerta para detectar al donante potencial (menos de 1 de cada 10 fallecidos puede ser donante), una vez detectado hacer la valoración inicial que lo confirme o descarte, hablar con la familia, completar la valoración, organizar la intervención quirúrgica y el posterior transporte de los órganos. Además atender todos los trámites administrativos, de garantía de calidad y coordinar a los equipos desplazados de otros centros. Es evidente que en un hospital básico se pone a prueba la capacidad organizativa del sistema, ya que aquellos aspectos que no puedan ser cubiertos por el hospital deben ser apoyados desde los hospitales de referencia, en un proceso complejo y tiempo dependiente.

Los retos pueden estar en los recursos humanos o materiales disponibles en el centro. En cuanto a los recursos humanos la coordinación intrahospitalaria en los hospitales básicos es unipersonal. No es posible mantener una disponibilidad permanente en todo momento, por lo que la coordinación debe dotarse de una red de colaboradores que dispongan de una formación básica para las decisiones iniciales en torno al donante potencial y en algunas situaciones contar con el apoyo de otra coordinación de un hospital cercano.

Por otra parte es precisa la disponibilidad de profesionales especializados en las fases quirúrgicas de la donación. Ya que el modelo se basa en la voluntariedad, hay que disponer de un número suficiente de personal de enfermería en disposición de activarse y sobre el que pueda organizarse en poco tiempo un equipo quirúrgico. Se precisa además el mismo modelo organizativo respecto a los urólogos, traumatólogos y oftalmólogos, con la dificultad añadida que en muchos centros estas plantillas pueden ser escasas ya para atender la actividad ordinaria. Además esta organización hay que mantenerla todos los días del año, para una actividad que no es frecuente ni es programable.

Estas dificultades solo pueden paliarse con una alta capacidad de liderazgo por parte de la coordinación. Los profesionales mayoritariamente participan en este proyecto por la convicción de la bondad y el bien social que supone. No existe el incentivo económico como tal ni se puede establecer ninguna compensación en forma flexibilidad de jornada o días libres. Es importante mantener un flujo de información constante de forma que los profesionales se sientan partícipes de los éxitos del programa de donación, facilitarles el acceso a la formación continuada, a las posibilidades de investigación y la visibilidad en los medios de comunicación siempre que sea posible. De todo ello quizás lo más importante es fomentar y mantener el orgullo de pertenencia a un equipo singular, y tratar de obtener y trasladarles el apoyo y reconocimiento de la administración sanitaria. Es verdad que en un hospital pequeño esto puede ser un poco más fácil en tanto que es más fácil tejer las relaciones humanas y personales que ayudan a sostener el compromiso con el proyecto.

En lo material el hospital comarcal puede necesitar ocasionalmente recursos que no tiene disponibles o están limitados. Este es el caso del diagnóstico instrumental de la muerte encefálica, determinaciones serológicas específicas, tipaje de histocompatibilidad, ecocardiografía o fibrobroncoscopia. Algunas de ellas son cubiertas desde los hospitales de referencia, bien desplazando equipos o realizando determinaciones de laboratorio; y en otras hay que prever la anticipación si no están disponibles 24 horas o festivos por ejemplo. No obstante, puede ser directamente imposible disponer de algunos recursos como el caso de la biopsia intraoperatoria y esto hay que tenerlo en cuenta en la toma de decisiones en la donación.

En el caso concreto de la donación en asistolia, cada sector dispone de un equipo móvil que se desplaza al centro de donación, por lo que se facilita tremadamente la logística en este. Se dispone de un listado de verificación de necesidad de material, por lo que fácilmente se prepara de forma anticipada la necesidad de trasladar recursos según las posibilidades del centro en el que se encuentra el donante.

7. Conclusiones.

España es líder en materia de donación y trasplante con 48 donantes p.m.p. muy por encima de países de nuestro entorno. Andalucía se sitúa con 52,5 donantes p.m.p. sobre la media española. Esto hace posible una tasa de 114 trasplantes p.m.p. también la más alta del mundo. Estos resultados no se sustentan solo por la actividad en los grandes hospitales. Para este logro el papel de los hospitales de especialidades sin neurocirugía, y comarcales es muy relevante. En Andalucía más de uno de cada cuatro donaciones de órganos (27,04 %) se producen en este tipo de hospitales.

La donación en asistolia tiene ya un papel emergente, y en el caso de la donación tras la limitación de los tratamientos de soporte vital en 2018 uno de cada tres (34,78 %) de estos donantes proviene de los hospitales sin neurocirugía.

De los órganos transplantados en Andalucía en 2018, casi uno de cada cuatro (un 23,29 %) provenía de hospitales sin neurocirugía, un 25,24 % en el caso de los trasplantes renales y 21,39 % de los trasplantes hepáticos.

Si en caso de la donación de órganos la contribución de los hospitales sin neurocirugía es muy importante suponiendo la tercera parte de la actividad, en el caso de la donación de solo tejidos es totalmente determinante, invirtiéndose los papeles. Un 69,64 % de estos donantes provienen de estos hospitales pequeños, existiendo además notables diferencias entre centros. De estas donaciones un 64,28 % se producen en los hospitales de Málaga – Almería.

La reciente estrategia de donación de solo córneas también recae sobre estos hospitales pequeños, sin neurocirugía. Un 73,68 % de estas donaciones se produce en estos centros, y una vez más un 68,42 % de todas ellas en los centros de Málaga – Almería.

Bibliografía

1. Matesanz R. Editor. El modelo español de coordinación y trasplante. Madrid. Aula Médica Ediciones. 2^a Edición. 2008. 400 páginas.
2. Organización Nacional de Trasplantes. Datos globales en donación y trasplante. [Citado 1 de septiembre de 2019]. Recuperado a partir de <http://www.ont.es/infesp/Paginas/DatosdeDonacionyTrasplante.aspx>.
3. Servicio Andaluz de Salud. Estadísticas del programa de donación y trasplante. [Citado 1 de septiembre de 2019]. Recuperado a partir de <https://bit.ly/32h3PW1>.
4. Ley 2/2010 de derechos y garantías de la dignidad de la persona en el proceso de muerte. Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 88, de 7 de mayo de 2010., y BOE núm. 127, de 25 de mayo de 2010. Recuperado a partir de <https://www.boe.es/eli/es-an/l/2010/04/08/2/con>.
5. Real Decreto 1723/2012, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante. BOE núm. 313, de 29 de diciembre de 2012. Recuperado a partir de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/12/28/1723>.
6. Matesanz R, Coll E, Domínguez-Gil B, Perojo L. Organización Nacional de Trasplantes. Donación en asistolia en España: Situación actual y recomendaciones. Documento del consenso nacional 2012. [Citado 1 de septiembre de 2019]. Recuperado a partir de <https://bit.ly/1MOenCe>.

Capítulo 5. Antibioterapia en la sepsis.

*José Luis Garrido Calmaestra
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

Se define Hipertensión pulmonar (HTP) como un trastorno fisiológico y hemodinámico que se caracteriza por el aumento de presión arterial media pulmonar (PAPM) mayor o igual a 25 mmHg en reposo medido por cateterismo cardíaco derecho (CCD):

$$\text{PAP} = \text{LAP} + (\text{CO} \times \text{RVP}) / 80$$

$$\text{RVP} = (\text{PAMP} - \text{PAOP}) / \text{GC}$$

$$\text{PAMP} = (\text{RVP} \times \text{GC}) + \text{PAOP}$$

La clasificación de PAP incluye múltiples causas que deben ser estudiadas detenidamente y tenidas en cuenta, existiendo algoritmos de trabajo, para llegar al diagnóstico de Hipertensión pulmonar. La última clasificación procede de "European Society of cardiology/ european Respiratory Society, 2015 ":

- Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP).
- HAP debida a Cardiopatía izquierda.
- HP debida a enfermedad pulmonar y/o Hipoxemia.
- HP tromboembólica crónica y otras obstrucciones de las Art. Pulmonares.
- HP de mecanismo no establecido y/o multifactorial.

La HTP es una enfermedad poco apreciada, tendiéndose muy en cuenta en cirugía cardíaca, donde se conoce su importancia y se relaciona con una elevada morbimortalidad. Sin embargo, en cirugía no cardíaca se tienen menos datos, pero hasta el 42% de los pacientes tienen al menos una morbilidad precoz, así como un 7% fallecen de forma precoz por fallo respiratorio o fallo de ventrículo derecho.

Una vez diagnosticada la Hipertensión pulmonar, el tratamiento irá encaminado a una serie de medidas generales de hábitos de vida y recomendaciones, como son:

1. Evitar embarazo (Ic).
2. Inmunización –vacunación pneumococo- Virus influenza (Ic).
3. Consejo psicológico (frecuente depresión y ansiedad) (Ic).
4. Oxígeno suplementario (IIaC).
5. Anestesia regional preferible a anestesia general (IIaC).
6. Ejercicio físico supervisado, evitando ejercicio extenuante (IIa AB).

El tratamiento de base de Hipertensión pulmonar, combina múltiples terapias y grupos farmacológicos, que se instauraran en función de la clase de HTP, tanto en monoterapia, como en terapia combinada, pero que reglas generales de basan en:

1. Diuréticos (ASA, IECA) IIa B.
2. Oxigenoterapia de larga duración IC.
3. Anticoagulación INR 2-3 IIb C.
4. Corrección deficiencia Hierro IIB C.
5. Tratamiento de Arritmias: Cardioversión eléctrica (CVE), Ablación de Fibrilación auricular IIa C.
6. Betabloqueantes, Ivabradina, ACO... IIIC.

Existen artículos en la bibliografía, que nos estadifican la incidencia de morbilidad en estos pacientes. En función de la bibliografía, podemos observar 15%-42% morbilidad perioperatoria, donde se destaca:

- Disfunción respiratoria postoperatoria 7-28%.
- Insuficiencia Cardiaca (10-14%).
- Inestabilidad hemodinámica (8%).
- Disritmias (12%).
- Insuficiencia renal (7%).
- Fallo Weaning o extubación retardada (8%-21%).
- Mayor estancia en UCI y en Hospitalización.
- Mayor número de reingresos.

Una vez que hemos llegado a la intervención quirúrgica con el paciente, habiendo conocido su tratamiento de base , patología, clase y severidad de la http, en quirófano el objetivo a conseguir , es "Evitar que fracase el Ventrículo Derecho". Para ello, es fundamental conocer la fisiopatología de la hipertensión pulmonar, para poder aplicar la terapia adecuada en cada momento de la cirugía. Así, en general, durante la http se produce una vasoconstricción del árbol vascular, con trombosis y remodelación de la pared vascular, que lleva al aumento de la postcarga de Ventrículo derecho, reduciendo su volumen sistólico, así como reduciendo la Fracción de eyección del mismo. Por tanto, dificulta al VD, la posibilidad de bombear sangre, no pudiendo garantiza la precarga del VI. La evolución de la enfermedad:

- Incremento de RVP y PAP.
- Incremento paulatino de tensión parietal del VD.
- Hipertrofia Concéntrica del VD.
- Disminución de la contractilidad de VD (ETE- TAPSE < 16).
- Disminución capacidad para ejercicio.
- Disminución calidad de vida.
- Insuficiencia cardiaca derecha.
- Disfunción biventricular (déficit perfusión coronaria).
- Incapacidad y muerte.

El tratamiento de base de la enfermedad de debe mantener lo más cercano a la cirugía, si bien es cierto que la anticoagulación habrá que suspenderla, o bien realizarla terapia sustitutiva, y establecer una profilaxis antibiótica de endocarditis adecuada.

La monitorización del paciente dependerá del grado funcional del paciente, así como del tipo de cirugía a realizar. Estableceremos como base la monitorización básica de la SEDAR, a la que se irá añadiendo monitorización según las necesidades, pasando a PAI, monitorización hemodinámica mínimamente invasiva y en los pacientes de alto riesgo, catéteres de Saturación venosa central, y catéter Swan- Ganz de PAP. Actualmente, Ecocardiografía Trnaseofágica (ETE) da mucha información subjetiva, a tiempo real de la contractilidad de Ventrículo derecho.

En los años 90, se describieron muy bien, artículos de fallo cardíaco agudo y parada cardíaca durante las inducciones anestésicas. Así, durante la inducción anestésica, como consecuencia de los efectos derivados de los fármacos usados, puede haber una disminución importante de la precarga y vasodilatación asociada. Generalmente, son efectos secundarios dosis dependiente, a lo que se suma la instauración de Ventilación mecánica a presión positiva intermitente. Así , se pueden definir una serie de pautas básicas durante la inducción:

1. Preoxigenación – Desnitrogenización 100%.
2. Precarga Soluciones Cristaloides previa a la inducción 2-5 ml/kg.
3. Titular hipnóticos hemodinámicamente estables a través monitorización del sueño (BIS, SedLine).
4. Instauración de Ventilación mecánica de manera gradual y progresiva, evitando la obstrucción, Presiones altas de vía aérea y Auto-Peep.

Durante el manejo intraoperatorio, podemos marcar como premisa principal evitar el aumento de las resistencia vasculares pulmonares (RVP). Como decálogo básico para evitar dicho aumento tenemos las siguientes causas a evitar:

- Hipoxemia.
- Hipercapnia.
- Acidosis de cualquier causa.
- Hipotermia.
- Anemia.
- Presiones Elevadas Vía aérea : PEEP óptima y Presión Distensión.
- Evitar Vasoconstricción Pulmonar hipóxica.
- Evitar Anestesia superficial y Dolor.

Así mismo durante el intraoperatorio, es necesario Mantener o establecer rápidamente el Ritmo sinusal, en caso de perderlo, planteando Cardioversión farmacológica o eléctrica si se produce fibrilación auricular intraoperatoria de Novo e inestabilidad hemodinámica.

Así, durante el manejo intraoperatorio buscaremos una terapia guiada por unas objetivos hemodinámicos, que son:

1. PAM>55- 60 mmHg.
2. SvO₂ 92-100%.
3. PAR Presión Aurícula Derecha < 10 mmHg.
4. PAPM < 35 mmHg.
5. Ratio RVP/RVS < 0.5, si es posible.
6. PCWP 8-12 mmHg.
7. CI <2.2 L/min/m².

Como sabemos, Gasto cardíaco (GC) depende directamente del volumen sistólico (VS) y de la frecuencia cardíaca, por lo que las otras dos premisas básicas serán mantener tanto VS, así como la Frecuencia cardíaca similar a la basal del paciente. el manejo de la Precarga debe ser exquisitos, ya que la Hipervolemia y la hipovolemia deben ser evitadas. Así, en relación con la precarga/ postcarga podemos usar con seguridad:

- Noradrenalina : Simpaticomimético predominantemente efecto alfa-1, que mejora RVS y precarga, y puede aumentar RVP a partir de 0.4-0.5 microgr/kg/min.
 - Se considera Beta-1 adrenérgico a dosis altas.
- Fenilefrina: Simpaticomimético Alfa-1 puro que mejora postcarga y PAS, pero también aumenta RVP y empeorando Función VD.

Dentro de la mejora del Gasto cardiaco, entra la mejora de contractilidad del VD, que podrá ser a través de simpaticomiméticos como adrenalina, dobutamina, dopamina. Pero, en el caso de la HTP, esta mejora se basará en los INODILATADORES . Los que podemos usar en quirófano, se clasificarán en función, de que punto de la contracción cardíaca de produzca:

1. Inhibidores Fosfodiesterasa 3,4,7: MILRINONA IV o inhalada.
2. Inhibidores Fosfodiesterasa 5: SILDENAFILO pre-postquirúrgico.
3. Análogos de la Prostacilina: PROSTAGLANDINAS INH. (PGI2).
4. Vía de guanilatociclase: OXIDO NITRICO INH (Vasodilatación y antiproliferacion).

5. Simpaticomiméticos Inodilatadores: DOBUTAMINA (DISMINUYE RVP-RVS) y mejora contractilidad cardiaca por su acción Betamimética.
6. Sensibilizadores de Calcio: LEVOSIMENDAN, EN el fallo cardíaco agudo en insuficiencia cardíaca crónica.

Como bien se ha dicho, en los pacientes de alto riesgo e HTP severa, se debería optar siempre que se pueda por la anestesia loco-regional, en cualquiera de sus posibilidades, dependiendo de la cirugía, ya sea Bloqueo axilar, interescalénico, supra-infraclavicular, ciático, poplítico, femoral, periféricos, troncular, peribulbar, ARIV... son bloqueos nerviosos periféricos que comprometen poco la hemodinámica del paciente.

En relación con la Anestesia Neuroaxial, parece evidente que será mejor tolerada la instauración paulatina de la anestesia Epidural sobre la subaracnoidea, ya que provoca menores modificaciones hemodinámicas bruscas. Es importante tener en cuenta la anestesia epidural torácica alta, y su relación con la inhibición nervios cardiotorácicos puede tener consecuencias sobre la hemodinámica.

Sin embargo, no hay que menospreciar el aumento los parámetros de HTP como consecuencia de medicación ansiolítica y analgésica para la realización de dichos bloqueos, ya que pueden inducir a la hipoxemia, hipercapnia y acidosis respiratoria, favoreciéndola.

Como último escalón de tratamiento en quirófano y postoperatorio de la HTP y del fracaso de Ventrículo derecho estaría la instauración de ECMO Arterio-venosa, y Asistencias ventriculares derechas (RVAD) tanto percutáneas (Impella – RP) como quirúrgicas, tanto definitivas, como terapia puente para trasplante cardíaco o cardiopulmonar. Actualmente, se utilizan los siguientes parámetros para ECMO-DCP en trasplante pulmonar:

1. IC < 1.5 L/min.
2. PAM < 50 mmHg.
3. SvO₂ < 60%.
4. SatO₂ < 80%.
5. PAPM < 50 mmHg.

6. FEVD< 20 mmHg.

En conclusión, la Hipertensión pulmonar es un patología sumamente compleja de diagnosticar y tratar, que produce una elevada morbilidad y mortalidad precoz en cirugía cardíaca y no cardiaca, y que necesita ser tratado en centros experimentados y por un equipo multidisciplinar que presente todas las opciones terapéuticas.

Capítulo 6. Deontología médica y trasplantes.

*Rafael Bornstein Sánchez
Hospital Central de la Cruz Roja. Madrid.*

1. Introducción.

Numerosos problemas éticos siguen siendo hoy objeto de debate desde que la donación y trasplante de órganos se incorporaran a la práctica médica, hace ya más de 40 años. Los cuatro principios clásicos de la bioética: a) justicia (la distribución equitativa de cargas y beneficios de nuestras acciones); b) no maleficencia (la obligación de no hacer daño o el mínimo necesario para conseguir el fin propuesto, que debe ser siempre un bien superior al daño causado); c) autonomía (el obligatorio respeto de las decisiones nacidas de la libre voluntad de las personas); y d) beneficencia (el compromiso de hacer el bien), constituyen un mínimo obligatorio (9) que todos debemos cumplir y de los que somos responsables no sólo moralmente sino incluso legalmente, o responden en gran medida al sistema propio de valores (en el caso de los dos últimos principios) que, aunque solamente obliga a uno mismo, debe ser fielmente respetado.

Como en toda práctica médica, estos cuatro principios han de ser también estrictamente observados en la donación y trasplante de órganos. El principio de justicia asegura que no habrá discriminación alguna, garantiza la igualdad de oportunidades en la selección del donante y receptor y en la asignación de órganos y, al mismo tiempo, dispone que la actividad del trasplante no suponga ningún menoscabo en recursos sanitarios ni perjuicio alguno en las actuaciones precisas para el tratamiento óptimo de otras patologías. Para respetar el principio de no maleficencia, se debe especificar con claridad el proceso de determinación diagnóstica de la muerte del donante y vigilar su estricto cumplimiento. Además, se debe asegurar que la donación de órga-

nos respeta la voluntad expresada en vida o, en un donante vivo, que la donación es voluntaria, libre, consciente, informada de los riesgos inherentes a la donación y no presionada económica ni socialmente. El respeto por la autonomía del paciente requiere la observancia de uno de los pilares de la medicina y la bioética: el consentimiento informado precedido de la apropiada información, suficiente y cualificada, que permita adoptar una decisión fundamentada. Por último, toda la actividad trasplantadora debe tener un objetivo irrenunciable: ser benéficos y actuar de manera justa y responsable para con los pacientes; lo que obliga a trabajar con la más elevada calidad técnica y humana en todas y cada una de las áreas de la donación y trasplante de órganos.

Cuando se analiza el cumplimiento y observancia de las diferentes cuestiones que la bioética dicta a los trasplantes de órganos, encontramos que las dudas y preocupaciones deontológicas suscitadas al poco tiempo de implantarse los axiomas y paradigmas con los que se fundamenta la práctica de los trasplantes, son cada vez más firmes y quedan lejos aún de estar definitivamente resueltas, a pesar de los años transcurridos desde su formulación inicial.

En la donación y trasplante de órganos se plantean principalmente dos problemas éticos esenciales: la muerte cerebral y el consentimiento informado. Además, existen también otros aspectos importantes que merecen nuestra atención, como es la licitud bioética del test de apnea, la decisión de limitación del tratamiento de soporte vital en un potencial donante de órganos (en particular cuando se afronta la donación en asistolia tipo III de Maastricht), la eficacia de los programas de trasplante que procuren el mejor tratamiento al paciente (discutible principalmente en la utilización de órganos subóptimos obtenidos de donantes de edad avanzada), la información fehaciente de los resultados clínicos y su comunicación fidedigna a la opinión pública, la incentivación mediante un sistema de ‘pago por acto’ a los equipos de trasplante con objeto de fomentar la donación e implante de órganos (moralmente inaceptable para algunos) y, en definitiva, la declaración de potenciales conflictos de intereses en torno a la práctica del trasplante de órganos.

2. Desarrollo y cuestionamiento ético del concepto de “muerte cerebral”.

La donación de órganos para trasplante a partir de donantes fallecidos (muerte cerebral o en asistolia) se basa en la aceptación moral de la 'regla del donante muerto': el paciente ha de estar muerto antes de proceder a la extracción de los órganos. (2) La muerte cerebral se basa en la premisa de que el cese permanente de todas las funciones cerebrales equivale a la muerte del paciente, y puede identificarse como tal mediante una simple exploración neurológica a la cabecera del paciente. (1) En septiembre de 1968, un comité ad hoc de la Facultad de Medicina de Harvard emitió un informe sobre el "paciente inconsciente irreversible". (11) Los miembros del comité acordaron que se podría retirar el soporte vital de los pacientes diagnosticados de "coma irreversible" o "muerte cerebral" (términos utilizados indistintamente) y que, con el consentimiento de la familia, sus órganos podrían ser extraídos para trasplante. Su principal preocupación era proporcionar un mecanismo aceptable para permitir la retirada del soporte vital de dichos pacientes. Sin embargo, la retirada del soporte vital fue cuestionada durante más de una década desde que se hizo posible mantener la función cardíaca, respiratoria y metabólica durante un tiempo significativo en pacientes profundamente inconscientes. Al ser emitido el informe poco después del primer trasplante de corazón realizado por Christiaan Barnard en Cape Town en 1967, es difícil obviar la consideración de que en la mente de sus autores dicha finalidad resultaba básica. (7) Las recomendaciones del informe de Harvard fueron adoptadas por numerosas jurisdicciones (incluida España; con la excepción de Japón y el estado de Nueva York). No obstante, la falta de precisión en la definición de muerte cerebral generó considerable confusión, motivo por el que se nombró una Comisión Presidencial que en 1981 declaró que la muerte individual dependía del "cese irreversible de las funciones circulatorias y respiratorias o del cese irreversible de todas las funciones del cerebro, incluida la del tronco cerebral". (12) Mediante la promulgación legal de la Determinación Uniforme de la Muerte, se insistía en "la muerte de todo el cerebro" como condición

sine qua non de muerte cerebral. Esta declaración ha sido aceptada por casi todos los estados en Estados Unidos. Pero continúa suscitando problemas al implicar que la detección de cualquier actividad en cualquier parte del cerebro (como sucede con diversas formas de actividad eléctrica y neurohormonal residual en pacientes que cumplen criterios de muerte encefálica) excluye el diagnóstico de muerte, y la extracción de órganos en tales pacientes sería ilegal. Muchos autores han argumentado que los pacientes que exhiben estas características no están muertos y que el concepto de muerte cerebral es defectuoso, y algunos han abogado por un retorno a los criterios cardiopulmonares tradicionales (4,14,16,17).

Más allá de la presunta ilegitimidad fisiopatológica del concepto de muerte cerebral como equivalente a muerte del individuo (muchos pacientes mantienen intacto el control neurohormonal del eje hipotálamo-hipofisario, demuestran una termorregulación normal hipotalámica, y conservan intacta la función del sistema nervioso autónomo revelada por la ausencia de colapso circulatorio, la presencia de movimientos intestinales y reflejos vasomotores –taquicardia e hipertensión– en el momento de extraerse los órganos, lo que en conjunto resulta inconsistente con el “cese permanente de todas las funciones del cerebro”), (6) algunos autores también han cuestionado la premisa de irreversibilidad clínica del estado de muerte cerebral que subyace en la declaración de Harvard. Afirmando que en los pacientes con hipertensión intracranal progresiva, el flujo sanguíneo cerebral (FSC) no desciende hasta el nivel más bajo (capaz de provocar necrosis neuronal) sin atravesar antes la fase de penumbra isquémica global en la que las funciones sinapsis-dependiente están reversiblemente suprimidas. Al igual que en el estado de muerte del tronco encefálico (y de muerte cerebral), tanto el coma profundo como la arreflexia encefálica se manifiestan clínicamente ya en esa fase de FSC, y sin embargo, el daño irreversible puede no establecerse hasta 48 horas después. (5) Se han descrito porcentajes significativos de casos de traumatismo craneoencefálico grave en coma profundo (GCS = 3) y pupilas dilatadas arreactivas que se recuperaron tras un tratamiento multimodal neurointensivo, (10) introducido sucesivamente a medida que la presión intracranal resulta más difícil de controlar (hiperventilación y máxima oxi-

genación cerebral, control de la temperatura corporal, drenaje cefalo-rraquídeo, agentes hiperosmolares/inotrópicos, sedación barbitúrica y craneotomía descompresiva). La aplicación enérgica y oportuna de un tratamiento integral antiedema inmediatamente después de una lesión cerebral grave con criterios de “muerte cerebral”, podría ser decisivo en la recuperación de un subgrupo de pacientes en estado de penumbra isquémica global que, sin embargo, serían irrecuperables tras el test de apnea. (13,15) Aunque legalmente aceptado y ampliamente utilizado, el concepto de "muerte cerebral" como determinación de la muerte sigue siendo controvertido a día de hoy, especialmente a la vista de la existencia de supervivientes de "muerte cerebral crónica". Tanto la evidencia médica empírica como la comprensión del deber moral del médico hacia el paciente constituyen un imperativo para aquellos que rechazan la asunción del concepto de "muerte cerebral", que les lleva al compromiso ético ineludible de ofrecer una alternativa terapéutica al paciente en coma profundo, potencialmente efectiva, antes de considerar a un paciente en estado crítico como un donante potencial de órganos.

3. Nocividad del test de apnea.

Dentro de las pruebas requeridas para el diagnóstico de muerte cerebral, la legislación española (así como también la de muchos otros países) exige la realización del test de apnea “comprobando que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales cuando la pCO₂ en sangre arterial sea superior a 60 mm de Hg” (RD 1723/2012). Para ello, se desconecta al paciente del equipo de respiración artificial durante 10 minutos y se verifica la falta de reactividad del centro respiratorio como prueba suficiente para confirmar la ausencia permanente de respiración. El test de apnea no aporta beneficio alguno al paciente; por el contrario, puede provocar colapso circulatorio y daño cerebral irreversible. (8) Desde un punto de vista ético, esta prueba resulta problemática porque se realiza antes de que el paciente sea declarado muerto. Incluso puede por sí misma resultar letal. Dado que su uso contraviene el principio fundamental de no maleficencia

que rige la buena práctica médica, el diagnóstico de "muerte del tronco encefálico" no sería éticamente posible.

4. Limitación del tratamiento de soporte vital.

La obtención de órganos mediante el tipo de donación en asistolia (DA) plantea una serie de problemas ético-legales relacionados con la determinación de la muerte según criterios cardiopulmonares, la observancia de la regla del donante muerto, la validez del consentimiento, el uso de medidas de preservación de órganos *in situ* en ausencia de la familia y las decisiones con respecto a la retirada o limitación del tratamiento de soporte vital (LTSV). Un requisito estricto universalmente contemplado es que las decisiones de interrupción del tratamiento de soporte vital (categoría III de Maastricht) deben estar rigurosamente separadas de las decisiones sobre la donación o las medidas para mantener los órganos viables antes de su obtención. En determinados casos, puede resultar verdaderamente complicado deslindar ambas decisiones, lo que implicaría un conflicto de intereses éticamente inaceptable. En este sentido resulta instructiva la polémica generada por la utilización de craneoplastia de compresión con vendaje como método de LTSV para provocar la muerte encefálica en pacientes sometidos a craniectomía descompresiva para reducir la hipertensión intracranal, posibilitando así la donación de órganos. (3) La justificación de que, mediante el vendaje craneal compresivo, estos pacientes pueden evolucionar a muerte encefálica y convertirse en donantes de órganos, no solo es rechazada éticamente por quienes se muestran críticos con dicho proceder al entender que incurre en una interpretación utilitarista o consecuencialista del acto médico, sino que pone de manifiesto la delicada frontera entre una decisión de LTSV y otra de DA tipo Maastricht III, que deben ser totalmente independientes y con carácter previo la primera respecto de la segunda. La provocación de la muerte no es un medio lícito para la obtención de órganos. Sin embargo, casos como el descrito de craneoplastia de compresión con vendaje son ejemplo de lo que no debería suceder nunca en el

hospital y realzan la necesidad de mantener una vigilancia deontológica constante respecto de la práctica médica en general y la donación y trasplante de órganos en particular.

Por otra parte, en lo que al consentimiento en la DA se refiere, llama la atención que en el Documento de Consenso donde se describe la situación actual en España de este tipo de donación de órganos, se contemple para los tipos I y II de Maastricht la aplicación del consentimiento presunto cuando la familia está ausente y, por el contrario, el consentimiento explícito en el caso de que esté presente en el momento de la parada cardíaca (como ocurre en la donación por muerte encefálica). Esta contradicción en función de las contingencias del fallecimiento del potencial donante contraviene el principio de autonomía del paciente, habitualmente representado por la familia, cuya trascendencia viene dada por el hecho de que la implementación de instrucciones previas no es mayoritaria. No en todos los casos (en concreto cuando la familia está ausente) las recomendaciones para el desarrollo de los programas de DA que recoge el Documento de Consenso preservan integralmente dicho principio.

5. Información fidedigna de las políticas de donación y trasplante de órganos.

La ciudadanía tiene el derecho a una información transparente y veraz que refleje los resultados de los trasplantes de órganos en nuestro país de manera fehaciente y adecuada. Al contrario de lo que se ha venido comunicando oficialmente, España no ha sido líder en trasplantes durante 27 años consecutivos (solamente lo es desde 2015), a pesar de mantener unas tasas de donación muy superiores a las de otros países durante todo ese tiempo. En este hecho inciden, por un lado, las cifras elevadas de donantes no útiles, aquellos en los que ninguno de los órganos extraídos sirve para trasplante (un 13%, el triple o más que Austria, Bélgica, Croacia o Noruega), como también de órganos inutilizables (en conjunto un 24%, el doble que Estados Unidos: 27% de hígados descartados, 21% de pulmones y 12% de corazones,

hasta tres, seis y diez veces más); y por otro, la mayor actividad de los programas de trasplante de donante vivo en Europa y Estados Unidos, que suponen entre el 30% y el 56% mientras en España representan solo un 10%. A su vez, la lista de espera de trasplante se mantiene consistentemente elevada (117 enfermos por millón de población en 2003 y 119 en 2016), mientras disminuye de forma resuelta en los últimos 15 años, entre un 20% y un 50%, en otras naciones desarrolladas; por ejemplo, en Austria (167 a 94), Bélgica (146 a 112), Reino Unido (125 a 101) o en el conjunto de los países de Eurotransplant (130 a 107). Estos datos indican que, en comparación con otros sistemas, la política del sistema español es intrínsecamente deficiente en lo que a selección del donante y trasplante de donante vivo se refiere.

Solo la cuarta parte de los donantes de órganos en Europa y Estados Unidos tienen más de 50 años (el 4.9% más de 65), mientras que más de la mitad en nuestro país tienen una edad superior a 60 años (el 31% más de 70 y el 9% más de 80). A pesar del alto número de pacientes que esperan un trasplante, pero conscientes de los peores resultados de los trasplantes de órganos envejecidos, Estados Unidos y Europa continúan rechazando a los donantes de mayor edad: la función del órgano se deteriora inexorablemente con el envejecimiento, siendo muchos de ellos no idóneos para trasplante. Es algo bien conocido desde hace tiempo que la edad del donante es uno de los factores de riesgo más importantes que inciden en los resultados del trasplante renal. Más aún, la supervivencia del trasplante hepático a los 5 años es 61% frente a 71% en función de si el órgano proviene de donantes con más de 75 o menos de 35 años de edad, ¡y tan solo del 18% a los 10 años en receptores pediátricos si reciben órganos de donantes con más de 55 años! (Registro Español de Trasplante Hepático). Sería deseable que se reportaran los resultados clínicos globales de los trasplantes con órganos envejecidos para así ponderar con propiedad la política de donación de órganos en nuestro país, aparentemente ineficiente y no secundada por ningún otro. El principio de beneficencia exige actuar de manera justa y responsable para con los pacientes; lo que implica ofrecer la más alta eficacia y calidad técnica posibles en el campo de la donación y trasplante de órganos.

6. Incentivación mediante el sistema de ‘pago por acto’.

La retribución específica que perciben los equipos de trasplante (unos 1.000 profesionales en todo el país) mediante incentivos por proceso, únicos en el Sistema Público de Salud, duplican y hasta en ocasiones triplican sus nóminas con respecto a las de los demás profesionales. El resto de empleados solo cobran el salario ordinario sin incentivos extra. Es claro que la salud de los ciudadanos no solo depende de los programas de trasplantes, a los que se destinan cuantiosos fondos para potenciar y estimular financieramente esta actividad en detrimento de un sistema público de salud abrumado por numerosas necesidades insatisfechas. En consecuencia, estos incentivos discriminan a unos profesionales frente a otros y genera graves desigualdades. Además, desde el punto de vista ético son moralmente inadmisibles. Un sistema de ‘pago por acto’ incentiva a hacer más, sea o no necesario, justo lo contrario de lo que se necesita para tratar de contener el gasto evitable: el que no aporta valor al paciente (como revelan las tasas excesivamente altas de donantes y de órganos no válidos para trasplante en nuestro país). Independientemente de todo ello, la declaración de potenciales conflictos de intereses es una obligación deontológica inexcusable. No es aceptable que la sociedad (y por tanto la familia del donante) desconozca que los profesionales que les solicitan el consentimiento para la donación, proceden a la extracción y transplantan los órganos cobran una cantidad por cada uno de esos actos.

Bibliografía

7. Bartlett ET. Differences between death and dying. *J Med Ethics*. 1995;21:270–6.
8. Bernat JL. Ethical and legal aspects of the emergency management of brain death and organ retrieval. *Emerg Med Clin North Am*. 1987;5:661–76.
9. Canabal A, Jara J, Gómez R, Abengózar R, Ruiz FJ, Moreno JM, et al. Valoración ética de la craneoplastia con vendaje compresivo como forma de

- limitación de tratamientos de soporte vital. *Acta bioética.* 2015;21(2):183–189.
- 10. Capron AM. Brain death—well settled yet not unresolved. *N Engl J Med.* 2001;344:1244–6.
 - 11. Coimbra CG. Implications of ischemic penumbra for the diagnosis of brain death. *Brazilian J Med Biol Res.* 1999;32:1538–45.
 - 12. Halevy A, Brody B. Brain death: reconciling definitions, criteria, and tests. *Ann Int Med.* 1993;119:519–25.
 - 13. Hoffenberg R. Christiaan Barnard: his first transplants and their impact on concepts of death. *BMJ.* 2001;323(7327):1478–80.
 - 14. Jeret JS, Benjamin JL. Risk of hypotension during apnea testing. *Arch Neurol.* 1994;51:595–9.
 - 15. Martínez-Urionabarrenetxea K. Bioética y trasplante de órganos. *Dial Traspl.* 2008;29(3):116–24.
 - 16. Metz C, Holzschuh M, Bein T, Woertgen C, Frey A, Frey I, et al. Moderate hypothermia in patients with severe head injury and extracerebral effects. *J Neurosurg.* 1996;85:533–41.
 - 17. Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to examine the definition of brain death. *JAMA.* 1968;205:337–40.
 - 18. President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. Guidelines for the determination of death. *JAMA.* 1981;246:2184–6.
 - 19. Shaefi S, Mittel AM, Hyam JA, Boone MD, Chen CC, Kasper EM. Hypothermia for severe traumatic brain injury in adults: Recent lessons from randomized controlled trials. *Surg Neurol Int.* 2016;7:103.
 - 20. Shewmon DA. Chronic “brain death”: metaanalysis and conceptual consequences. *Neurology.* 1998;51:1538–45. (17) 8. Truog RD. Is it time to abandon brain death? *Hastings Cent Rep.* 1997;27(1):29–37.
 - 21. Tokutomi T, Miyagi T, Takeuchi Y, Karukaya T, Katsuki H, Shigemori M. Effect of 35 degrees C hypothermia on intracranial pressure and clinical outcome in patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma.* 2009;66(1):166–73.
 - 22. Truog RD. Is it time to abandon brain death? *Hastings Cent Rep.* 1997;27(1):29–37.
 - 23. Youngner SJ, Landfeld CJ, Coulton CJ, Juknialis BW, Leary M. Brain death and organ retrieval: a cross sectional survey of knowledge and concept among health professionals. *JAMA.* 1989;261:2205–10.

Capítulo 7. Cómo las técnicas anestésicas y analgésicas durante la cirugía del cáncer pueden afectar a los resultados oncológicos postoperatorios.

*Aída Raigón Ponferrada
Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.*

1. Introducción.

La cirugía bajo anestesia es una parte indispensable de la atención médica moderna, ya que ayuda a millones de personas a llevar una vida más saludable y productiva. Más de 310 millones de procedimientos quirúrgicos importantes se realizan en todo el mundo cada año (1). Si bien el valor de la cirugía es claro, poco se sabe sobre el impacto de la anestesia u otros factores perioperatorios en el estado de salud posterior y la calidad de vida, que a veces puede verse comprometida (2). Por ejemplo, la extirpación quirúrgica del tumor es el enfoque principal para los cánceres de mama, colon, cerebro, próstata.

El cáncer continúa siendo una de las causas de mortalidad mundial de mayor importancia. Todas las especialidades médicas y quirúrgicas están realizando de manera continua progresos en el tratamiento de esta enfermedad tan grave. Más de 13 millones de casos nuevos al año son diagnosticados, y más de 7 millones de personas mueren anualmente por este problema fundamental de salud a nivel mundial(3). En Andalucía más de 250.000 personas padecen cáncer, y en España más de 240.000 personas se diagnostican al año de esta enfer-

medad, más de 106.000 personas fallecen al año por esta patología en nuestro país (4).

Si bien tradicionalmente la labor del anestesiólogo se ha basado en mantener la hipnosis y conseguir un grado de analgesia adecuado al tipo de intervención, manteniendo durante el intraoperatorio las estrategias necesarias para la integridad del organismo del paciente; hace unos años se demostró que esta acción terapéutica podía influir en el pronóstico de los pacientes, gracias a que un correcto manejo intraoperatorio podía evitar situaciones como los síndromes de respuesta inflamatoria sistémica, que se relacionan con una mayor morbilidad perioperatoria (5,6).

La hipótesis de que la anestesia influye en la biología y los resultados del cáncer es interesante y está respaldada por estudios preclínicos y clínicos. La sugerencia más fuerte en apoyo al papel de los anestésicos en el cáncer proviene de estudios preclínicos. Sin embargo, la literatura es escasa, a menudo contradictoria, ya que los estudios preclínicos no pueden reproducir completamente la complejidad de la biología humana durante el período perioperatorio (7,8,9).

En el manejo del cáncer, el acto quirúrgico y el papel del anestesiólogo han ido cambiando. Los anestesiólogos desarrollan su labor terapéutica en uno de los momentos de mayor riesgo de diseminación tumoral metastásicas; el acto quirúrgico. Estudios recientes proponen que el papel del anestesiólogo durante la cirugía oncológica podría ser primordial en relación con la extensión tumoral y el pronóstico vital de estos enfermos, a través de una disminución en disfunción de la inmunidad celular, y favoreciendo el papel de los inhibidores del crecimiento tumoral y la diseminación metastásicas, a través de distintos fármacos anestésicos y analgésicos, y evitando la administración de otros (10).

2. Anestesia y cáncer.

La escisión primaria del tumor forma parte del manejo multimodal del paciente oncológico. Por otro lado, durante la intervención se

puede producir liberación de células metastásicas de manera inadvertida (25). Además distintos estudios realizados en modelos animales, han evidenciado como la cirugía produce un crecimiento y diseminación tumoral; las metástasis hepáticas en el contexto del cáncer de colon, han sido relacionadas de manera directa con este mecanismo de progresión tumoral (26). El papel del acto anestésico es la disminución de la respuesta a la agresión quirúrgica, que a su vez, atenúa la inmunosupresión creada por el mismo (11). Los mecanismos por los cuales se producen las metástasis de los distintos tumores, se dividen en dos fundamentalmente (12):

En primer lugar la célula tumoral tiene como uno de los objetivos primarios de su crecimiento, la angiogénesis, para conseguir ser independientes en el soporte sanguíneo necesario para su proliferación. La célula tumoral es incapaz de sobrevivir sin crear vasos que le aporten los nutrientes necesarios para su crecimiento por debajo de los 2 mm de diámetro. Durante su progresión terminan invadiendo la membrana basal de las células endoteliales vasculares o de los vasos linfáticos, y en ese momento el tumor se encuentra con la posibilidad de diseminarse. Tras conseguir asegurar su supervivencia, crecimiento, y la posibilidad de extensión a través del contacto con los distintos vasos sanguíneos y linfáticos; la segunda parte o mecanismo trata de conseguir de manera exitosa evitar las defensas del enfermo, y por lo tanto, su extensión metastásicas a los distintos órganos (13,14).

Durante el desarrollo tumoral, se induce un estado proinflamatorio que activa la respuesta de las células inmunes de manera inicialmente efectiva, que son las que deberían evitar que se produjera la diseminación tumoral, aunque desgraciadamente algunas de estas células oncológicas consiguen evadir el sistema defensivo y crecer en un lugar a distancia del tumor primario (15). Las principales células relacionadas con esta inmunidad celular, encargada del control tumoral en la fase de diseminación, son las natural killer (NK), los linfocitos T citotóxicos, las células mononucleares, los macrófagos y las células dendríticas.

La recurrencia de la enfermedad después de la cirugía oncológica es una de las principales preocupaciones para médicos y pacientes. La recurrencia metastásica es la principal causa de muertes en pacientes

oncológicos. Existen diferentes factores que afectan al riesgo de recurrencia de enfermedad, entre los que destacan las células cancerosas residuales en la cirugía, el margen libre de enfermedad, las características de las células cancerosas, y la función inmune del huésped; la cirugía puede facilitar diseminación metastásica por la manipulación tumoral (17). Otros factores implicados en la recidiva tumoral como los fármacos anestésicos, tipo de técnica de anestesia, el uso de fármacos para control de dolor agudo, y el uso de opioides (18).

El fundamento que sustenta un vínculo potencial entre la técnica anestésica y la recurrencia del cáncer (19) es que un número de factores perioperatorios pueden promover o inhibir la propagación del tumor, al menos en parte, por deterioro inmunitario transitorio, pudiendo estos factores ser modificados por la selección de la técnica anestésica (20,21).

2.1. Papel de la respuesta inmune peroperatoria en la recidiva oncológica.

La cirugía se relaciona con una situación de inmunodepresión perioperatoria que a su vez podría tener consecuencias sobre la diseminación tumoral. El papel del acto anestésico es la disminución de la respuesta a la agresión quirúrgica, que a su vez, atenúa la inmunosupresión creada por el mismo (22).

La inmunidad celular (CMI) puede reconocer las células cancerosas como "extrañas" e inducirles apoptosis. La CMI consiste en dos tipos de respuesta inmune: La respuesta inmune innata y la respuesta inmune adaptativa; ambas trabajan conjuntamente para detectar la presencia de una célula tumoral y eliminarla antes de que se convierta en enfermedad (23).

El sistema inmune innato, es un sistema inespecífico que combate ciertas infecciones microbianas y neoplasias con sensibilización previa y, como tal, puede responder al estímulo de las células tumorales inmediatamente (24); esta es por lo tanto, una primera línea de defensa contra la progresión del cáncer. Macrófagos, células asesinas naturales (NK) y las células dendríticas comprenden este sistema:

- 1.- Las células NK son un componente crucial de la inmunidad innata, jugando un papel importante en la destrucción del tumor. Estudios recientes han demostrado que los niveles disminuidos de células NK se asocian a una disminución de la resistencia a la metástasis del cáncer y aumenta desarrollo de neoplasias malignas (25). Además, en los pacientes con una baja actividad de células NK existe una mayor incidencia de cáncer (26). Por el contrario, los pacientes con alta actividad de células NK en sangre periférica tienen significativamente más tiempo de supervivencia sin recurrencia que aquellos con células NK bajas actividad. El efecto de la técnica anestésica sobre la actividad de los NK ha sido valorado recientemente y en un metaanálisis en el cual no se evidencia diferencias significativas (27).
- 2.- Los macrófagos son otro componente importante del sistema inmune innato, sin embargo, en la mayoría de tumores sólidos, la existencia de macrófagos conocidos como los macrófagos asociados a tumores (TAM) promueven el crecimiento tumoral y la formación de metástasis (28). Dentro de los macrófagos existen dos grupos bien diferenciados: M1 y M2. Cada uno de ellos se relaciona con las células Th1 y Th2. Sus funciones y actividad dependerá de la situación clínica de progresión tumoral.
M1: predominan en la fase temprana tumoral. Provocan respuestas inmunes adaptativas.
M2: en fase oncológica promueven la supresión de la inmunidad adaptativa, promueven la angiogénesis y remodelación del tejido (29).

La inmunidad tumoral depende de la mediación del sistema inmunitario adaptativo. Las células inmunitarias específicas del antígeno, como los linfocitos citotóxicos (CTLs) reconocen a las células tumorales como "no propias" y la destruyen de manera específica. En estudios clínicos recientes, la acumulación de CTLs dentro del tumor se asociaron con una mayor supervivencia del paciente en el cáncer de ovario epitelial, colorrectal cáncer y melanoma (30).

El dolor agudo, incluido el dolor postoperatorio, suprime la actividad de las células NK.

Se ha demostrado que un adecuado manejo del dolor posoperatorio conserva la actividad antitumoral de este grupo celular en modelos animales. El dolor activa el eje hipotalámico-hipófiso-suprarrenal (HPA) y activa al sistema nervioso simpático, favoreciendo la inmunosupresión a través de los receptores adrenérgicos betta de las células NK. El bloqueo simpático, atenúa la respuesta inmunosupresora de estrés a la cirugía, por lo que la anestesia espinal preserva la función de las células NK y TH1 / TH2 (31).

2.2. Fármacos anestésicos y recidiva oncológica.

Desde que Shapiro et al. reveló que los anestésicos están involucrados en la progresión del cáncer y el desarrollo de metástasis (32), se han publicado numerosos estudios sobre la relación entre la anestesia y cáncer (33,34). La evidencia experimental actual sugiere que el uso de algunos agentes anestésico-analgésicos se asocian con una reducción de la metástasis del cáncer (por ejemplo, anestésicos locales, propofol) (35), mientras que otros pueden estar asociados con un mayor riesgo de diseminación oncológica (por ejemplo, agentes volátiles, opioides) (36,37).

2.2.1. Hipnóticos.

Existe controversia respecto al papel de los agentes volátiles, la mayoría de los estudios in vitro, sugieren que estos agentes se asocian con mayor expresión de marcadores tumorales, así como con la proliferación y la migración de células cancerígenas (38). En macrófagos expuestos a halotano, isoflurano, enflurano y desflurano se observó una disminución de la producción de óxido nítrico y de la expresión de óxido nítrico sintetasa inducible. Kvolik et al. investigaron los efectos citotóxicos y antiproliferativos del sevoflurano en diferentes tipos de cáncer humano in vitro. Existieron diferentes respuestas al fármaco según el tipo de cáncer, la apoptosis aumentó significativamente 24 horas después de la anestesia gracias a la sobreexpresión de los genes de p53 y caspasa 3 en las células de cáncer de colon (39).

Disminuir el uso de fármacos hipnóticos y analgésicos se relaciona con la recidiva oncológica. El halotano, isoflurano y óxido nítrico pueden estar relacionados con un aumento en la incidencia de metástasis tumorales (melanoma, y cáncer de pulmón); según diversos trabajos realizados en ciencias básicas. Sus efectos se basan en el aumento de la concentración de VEGF and metaloproteinasas de la matriz, y la secreción de los factores inducibles por hipoxia (relacionados con la angiogénesis, crecimiento y recidiva tumoral).

El óxido nítroso interfiere en la síntesis de ADN, a través de la inhibición selectiva de la metionina sintasa, disminuye y altera la respuesta inmune ante el avance tumoral. En ratones, está asociado a una aceleración en el desarrollo de metástasis pulmonares y hepáticas, siendo el más potente estimulador de metástasis hepáticas de los anestésicos estudiados. Sin embargo, en pacientes operados de cáncer colorrectal, no se detectaron diferencias en relación a la recurrencia tumoral entre los pacientes anestesiados con óxido nitroso.

En contraste, el propofol, parece tener efectos beneficiosos en la regulación de citocinas inflamatorias y preservación de actividad Nk, inhibiendo la propagación del tumor. Además, suprime la secreción de factores inducidos por hipoxia. Melamed et al. publicaron un estudio en ratas a las que le administraron células tumorales de cáncer de mama, manteniéndose anestesiadas (sin cirugía) con ketamina, tiopental, halotano o propofol (40). Observaron una reducción de la actividad natural killer, y un incremento del número de metástasis pulmonares, con todos los anestésicos excepto con propofol.

2.2.2. Opiáceos.

Existe evidencia que demuestra que los opiáceos inhiben la función de las células asesinas naturales (NK) y pueden estimular el crecimiento de las células cancerosas, favoreciendo la proliferación a través de efectos sobre la angiogénesis y diseminación tumoral (41). Además, la administración de opioides se ha relacionado con una disminución en el número y actividad de las células NK, en la producción de citocinas immunoestimulantes como el interferón gamma, y la ILK-2, menor proliferación y activación linfocitaria T, así como con

una menor producción de anticuerpos. Gupta et al. demostraron que la morfina, simula el VEGF y favorece la proliferación celular (42). Lennon et al. describieron que los opioides sintéticos estimulaban al endotelio, facilitaban la migración y la proliferación celular a la vez que potenciaban la angiogénesis con un incremento en la secreción de VEGF (43). La administración intraoperatoria de fentanilo y su relación con la recidiva metastásica es controvertido; aunque su exposición parece suprimir la citotoxicidad mediada por células NK, no existen evidencias concluyentes sobre su efecto final a nivel oncológico.

Existen trabajos que relacionan el estado del receptor opioide (MOR) μ a la evolución del cáncer, de hecho, ha sido descrita la asociación entre sobreexpresión de la proteína μ receptor opioide (MOR) y la mayor incidencia de metástasis de cáncer de pulmón (44).

El polimorfismo genético A118G común en el MOR está asociado con una reducción de la respuesta analgésica (45); una alta expresión de receptores MOR y delta se han asociado con mayor desarrollo de metástasis (46).

2.2.3. Anestésicos locales.

Los anestésicos locales parecen proteger frente al crecimiento tumoral y las metástasis. Actúan por diferentes mecanismos: la inducción de apoptosis, inhibición de la proliferación, migración e invasión celular. Además, modulan la expresión génica mediante metilaciones sobre ácidos nucleicos. Se ha propuesto que los anestésicos locales per se, reducen la incidencia de recurrencia del cáncer, también a través de su acción antiinflamatoria (47). La lidocaína y la ropivacaína tienen efectos antiproliferativos sobre las células oncológicas *in vitro*. La bupivacaína y la lidocaína causan apoptosis en células del neuroblastoma, cáncer de mama y de tiroides.

Chang et al. demostraron que el tratamiento del cáncer de mama con lidocaína y bupivacaína inducía las caspasas 7, 8, 9 y la apoptosis (48). Yoon et al. demostraron que la tetracaína y la lidocaína dificultaban la agregación de células tumorales (49).

La lidocaína suprime la proliferación cancerígena en tumores de estirpe epitelial a través de una inhibición directa del receptor del fac-

tor de crecimiento epidérmico, que es un receptor de tirosin quinasa esencial para la proliferación y diferenciación de células epiteliales. La lidocaína produce una desmetilación de ADN en las células del cáncer de mama, que se asocia a una disminución de la progresión del tumor a través de la activación de genes supresores oncológicos.

2.2.4. Situación actual sobre la relación de la técnica anestésica e influencia en la recidiva del cáncer de mama.

La recurrencia de la enfermedad después de la cirugía oncológica es una de las principales preocupaciones para médicos y pacientes. La recurrencia metastásica es la principal causa de muertes en pacientes con cáncer de mama; se estima que entre el 30% y el 40% de los pacientes morirán de metástasis tumorales a pesar de la extirpación quirúrgica del tumor primario, radioterapia y resto de tratamientos adyuvantes (13).

Muchos estudios se ajustan a la hipótesis de que las técnicas regionales y evitar el uso de agentes volátiles y opioides podrían contribuir a la reducción de la enfermedad residual perioperatoria. Jaura et al. observaron suero de pacientes a los que se administró anestesia con sevoflurano y opioides para el tratamiento quirúrgico primario de cáncer de mama y describieron una disminución de la apoptosis en células tumorales de mama ER-negativo respecto al suero de pacientes a los que se les administró propofol y anestesia paravertebral (50).

Aristomenis K Exadaktylos et al. basándose en la hipótesis de que los pacientes con cáncer de mama sometidos a cirugía con anestesia general y analgesia paravertebral combinada tienen una incidencia menor de recurrencia del cáncer o metástasis que los pacientes sometidos a cirugía con anestesia general y analgesia con opioides, realizaron un análisis retrospectivo que concluyó que la anestesia paravertebral y la analgesia sin opioides, para la cirugía del cáncer de mama, reduce el riesgo de recurrencia o metástasis durante los primeros años de seguimiento (51). Ecimovic et al. investigaron los efectos del sevoflurano en el receptor de estrógeno positivo (ER +) y receptor de estrógeno negativo (ER-) en células de cáncer de mama. En este modelo in vitro de la función celular del cáncer de mama, el sevoflurano

aumentó la proliferación, migración e invasión en células ER-positivas y aumentó de la proliferación, y migración pero no invasión en células ER-negativas (52).

Actualmente se sigue evaluando la posibilidad de que la elección del anestésico se correlacione con un aumento de la supervivencia del paciente oncológico o de disminución de recidiva tras cirugía. En estudios se ha demostrado que el propofol no produce immunosupresión, además de regular la liberación de citocinas inflamatorias y regular la actividad NK, inhibiendo la propagación del tumor (53,54,55).

Tres estudios retrospectivos han comparado el propofol con los anestésicos volátiles en pacientes con cáncer de mama; el primero, publicado en 2014 por Enlund et al. observó diferencias en las tasas de supervivencia global (propofol vs sevoflurano) a los 5 años, a favor del propofol (56). En el segundo no observaron ninguna diferencia en la supervivencia a los 5 años, aunque el grupo de propofol tuvo una menor tasa de recurrencia de cáncer (57). El tercer estudio no observó diferencias ni en términos de supervivencia ni en recurrencia oncológica (58). Sus principales limitaciones son que se trata de estudios retrospectivos que no estandarizan el tratamiento y no aleatorizan los grupos de pacientes, por lo tanto, los efectos de los factores de confusión y el sesgo de selección pueden llevar a conclusiones erróneas. Por otro lado, el estudio de Lee et al. usaron una muestra poblacional pequeña (59) y en el de Kim et al. existió una gran heterogeneidad entre grupos (60).

Para obtener evidencia sólida de una relación causal entre los anestésicos y los resultados en el cáncer se necesitan ensayos controlados aleatorios; hay seis ensayos clínicos prospectivos aleatorizados registrados actualmente en los que se compara el papel de los anestésicos volátiles y del propofol en cirugía oncológica (61).

Es relevante el papel de la IL-10 como inhibidor de metástasis tumorales a través de un papel NK-dependiente. La interleucina IL-10 es producida por linfocitos Th2, que participan en la inhibición de citoquinas pro-inflamatorias y sirve para regular la respuesta inmune, estimulando la actividad NK e inhibiendo la **respuesta inflamatoria mediada por las células dendríticas** y los **macrófagos**, así como reducir las **respuestas adaptativas** de las **células T CD4+**. Sultan et al. en un ensayo con 33 pacientes de cirugía de cáncer de mama que reci-

bieron sevoflurano y opioide exhibieron un IL10 sérico significativamente más bajo en proporción a los que recibieron propofol y anestesia paravertebral (62).

A. Buckley et al. observaron que en pacientes sometidos a anestesia general se produce una disminución de IL-10 (63). Anteriores estudios in vitro de cáncer de mama y ovario encontraron aumentos de IL-10 en el suero de pacientes sometidas a técnicas de anestesia tegional (64).

La variación del receptor MOR (A118G), relacionada con una disminución de la unión y respuesta al opioide, se ha asociado con un descenso de la mortalidad en el cáncer de mama en estadios avanzados. Sin embargo, la exposición crónica a morfina en células de cáncer de mama humanas, parece atenuar el crecimiento celular e incrementa la apoptosis (65).

En cirugía oncológica de mama, la realización de bloqueo epidural torácico se relacionó con unos niveles menores de ILK-1 beta, e ILK-8, y un aumento de ILK-10, en comparación a la anestesia general. En un ensayo clínico llevado a cabo con 32 mujeres sometidas a cirugía primaria de cáncer de mama, se estudio el uso de propofol y anestesia paravertebral, demostrando disminución de IL-1b, MMP-3 y MMP-9, y un aumento significativo de IL-10, en comparación con sevoflurano y morfina (66). Esta influencia antiinflamatoria de la anestesia regional puede apoyar un efecto beneficioso sobre el huésped.

Bibliografía

1. American Cáncer Society. Cáncer facts & figures 2013. Atlanta: American Cáncer Society; 2013.
2. Colvin L, Forbes K, Fallon M. Difficult pain. BMJ 2006;332(7549):1081–3.
3. Harrington CB, Hansen JA, Moskowitz M, et al. It's not over when it's over: long-term symptoms in cancer survivors—a systematic review. Int J Psychiatry Med 2010;40(2):163–81.
4. Kurosawa S. Anesthesia in patients with cancer disorders. Curr Opin Anaesthesiol 2012;25(3):376–84.

5. Fidler IJ. The pathogenesis of cancer metastasis: the ‘seed and soil’ hypothesis revisited. *Nat Rev Cancer* 2003;3(6):453–8.
6. Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell* 2011;144(5):646–74.
7. Langley RR, Fidler IJ. The seed and soil hypothesis revisited—the role of tumor-stroma interactions in metastasis to different organs. *Int J Cancer* 2011;128(11):2527–35.
8. Demaria S, Pikarsky E, Karin M, et al. Cancer and inflammation: promise for biologic therapy. *J Immunother* 2010;33(4): 335–51.
9. Hussain M, Javeed A, Ashraf M, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, tumour immunity and immunotherapy. *Pharmacol Res* 2012;66(1):7–18.
10. Kurosawa S, Matsuzaki G, Harada M, et al. Early appearance and activation of natural killer cells in tumor-infiltrating lymphoid cells during tumor development. *Eur J Immunol* 1993;23(5):1029–33.
11. Cassinello F, Prieto I, del Olmo M, Rivas S, Strichartz GR. Cancer surgery: how may anesthesia influence outcome? *J Clin Anesth*. 2017(3):265;22–72.
12. Forget P, Collet V, Lavand’homme P, et al. Does analgesia and condition influence immunity after surgery? Effects of fentanyl, ketamine and clonidine on natural killer activity at different ages. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27(3):233–40.
13. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. *CA Cancer J Clin*. 2016;66:7–30.
14. Cata JP, Keerty V, Keerty D, et al. A retrospective analysis of the effect of intraoperative opioid dose on cancer recurrence after non-small cell lung cancer resection. *Cancer Med*. 2014;3:900–908.
15. Wigmore TJ, Mohammed K, Jhanji S. Long-term survival for patients undergoing volatile versus IV anesthesia for cancer surgery: a retrospective analysis. *Anesthesiology*. 2016;124:69–79.
16. Melamed R, Bar-Yosef S, Shakhar G, Shakhar K, Ben-Eliyahu S. Suppression of natural killer cell activity and promotion of tumor metastasis by ketamine, thiopental, and halothane, but not by propofol: mediating mechanisms and prophylactic measures. *Anesth Analg*. 2003;97: 1331–1339.
17. Kavanagh T and Buggy DJ: Can anaesthetic technique affect postoperative outcome? *Curr Opinion Anesthesiology*. 2012;25: 185- 198.
18. Heaney A and DJ Buggy: Can anaesthetic and analgesic techniques affect cancer recurrence or metastasis? *Br J Anaesth*. 2012;109(S1): i17-i28.
19. Stollings LM, Jia LJ, Tang P, Dou H, Lu B, Xu Y. Immune modulation by volatile anesthetics. *Anesthesiology*. 2016;125(2):399–411.
20. Colleoni M, Sun Z, Price KN, et al. Annual Hazard Rates of Recurrence for Breast Cancer During 24 Years of Follow-Up: Results From the International Breast Cancer Study Group Trials I to V. *J Clin Oncol* 2016; 34:927.

21. Cortazar P, Zhang L, Untch M, et al. Pathological complete response and long-term clinical benefit in breast cancer: the CTNeoBC pooled analysis. *Lancet* 2014; 384:164.
22. Cassinello F, Prieto I, del Olmo M, Rivas S, Strichartz GR. Cancer surgery: how may anesthesia influence outcome? *J Clin Anesth.* 2015;27(3):262–72.
23. Schreiber RD, Old LJ, Smyth MJ. Cancer immunoediting: integrating immunity's roles in cancer suppression and promotion. *Science.* 2011;331:1565–70.
24. Janeway CA Jr, Medzhitov R. Innate immune recognition. *Annu Rev Immunol.* 2002;20:197–216.
25. Conrick-Martin I, Kell MR, Buggy DJ. Meta-analysis of the effect of central neuraxial regional anesthesia compared with general anesthesia on postoperative natural killer T lymphocyte function. *J Clin Anesth.* 2012;24:3–7.
26. Snyder GL, Greenberg S. Effect of anaesthetic technique and other perioperative factors on cancer recurrence. *Br J Anaesth.* 2010;105:106–15.
27. Conrick-Martin I, Kell MR, Buggy DJ. Meta-analysis of the effect of central neuraxial regional anesthesia compared with general anesthesia on postoperative natural killer T lymphocyte function. *J Clin Anesth.* 2012;24:3–7.
28. Wang YC, He F, Feng F, Liu XW, Dong GY, Qin HY, Hu XB, Zheng MH, Liang L, Feng L, Liang YM, Han H. Notch signaling determines the M1 versus M2 polarization of macrophages in antitumor immune responses. *Cancer Res.* 2010;70:4840–9.
29. Cieślińska A, Sienkiewicz-Szöapka E, Kostyra E, Fiedorowicz E, Snarska J, Wronski K, et al. M-Opioid receptor gene (OPRM1) polymorphism in patients with breast cancer. *Tumour Biol.* 2015; 36:4655± 4660. <https://doi.org/10.1007/s13277-015-3113-z> PMID: 25618602.
30. van Houdt IS, Sluijter BJ, Moesbergen LM, Vos WM, de Gruyl TD, Molenkamp BG, van den Eertwegh AJ, Hooijberg E, van Leeuwen PA, Meijer CJ, Oudejans JJ. Favorable outcome in clinically stage II melanoma patients is associated with the presence of activated tumor infiltrating T-lymphocytes and preserved MHC class I antigen expression. *Int J Cancer.* 2008; 123:609–15.
31. Wada H, Seki S, Takahashi T, et al. Combined spinal and general anesthesia attenuates liver metastasis by preserving TH1/TH2 cytokine balance. *Anesthesiology* 2007; 106: 499–506.
32. Shapiro J, Jersky J, Katzav S, Feldman M, Segal S. Anesthetic drugs accelerate the progression of postoperative metastases of mouse tumors. *J Clin Invest.* 1981;68(3):678–85.
33. Stollings LM, Jia LJ, Tang P, Dou H, Lu B, Xu Y. Immune modulation by volatile anesthetics. *Anesthesiology.* 2016;125(2):399–411.

34. Fodale V, D'Arrigo MG, Triolo S, Mondello S, La Torre D. Anesthetic techniques and cancer recurrence after surgery. *Sci World J.* 2014;6:328513.
35. Luchinetti E, Awad AE, Rahman M, Feng J, Lou PH, Zhang L et al. Anti-proliferative effects of local anaesthetics on mesenchymal stem cells: potential implications for tumour spreading and wound healing *Anesthesiology* 2012; 116:841±846. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31824babfe> PMID: 22343474.
36. Kawaraguchi Y, Horikawa YT, Murphy AN, Murray F, Miyano Hara A, Ali SS, et al. Volatile anaesthetics protect cancer cells against tumour necrosis factor related apoptosis-inducing ligand-induced apoptosis via caveolins. *Anesthesiology* 2011; 115:499±508. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182276d42> PMID: 21862885.
37. Ecimovic P, Murray D, Doran P, McDonald J, Lambert DG, Buggy DJ et al. Direct effect of morphine on breast cancer cell function in vitro: the role of the NET1 gene. *Br J Anaesth* 2011; 107:916±923. <https://doi.org/10.1093/bja/aer259> PMID: 21857017.
38. Singleton PA, Mirzapozova T, Hasina R, Salgia R, Moss J. Increased μ opioid receptor expression in metastatic lung cancer. *Br J Anaesth* 2014; 113 Suppl 1:i103±108.
39. Kvolik S, Dobrosecic B, Marczi S, Prlic L, Glavas-Obrovac L. Different apoptosis ratios and gene expresions in two human cell lines after sevofluorane anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53:1192-9.
40. Melamed R, Bar-Yosef S, Shakhar G, Shakhar K, Ben-Eliyahu S. Suppression of natural killer cell activity and promotion of tumor metastasis by ketamine, thiopental, and halothane, but not by propofol: mediating mechanisms and prophylactic measures. *Anesth Analg.* 2003;97: 1331–1339.
41. Cieślińska A, Sienkiewicz-Szopa E, Kostyra E, Fiedorowicz E, Snarska J, Wronski K, et al. M-Opioid receptor gene (OPRM1) polymorphism in patients with breast cancer. *Tumour Biol* 2015; 36:4655±4660. <https://doi.org/10.1007/s13277-015-3113-z> PMID: 25618602.
42. Gupta K, Kshirsagar S, Chang L, et al. Morphine stimulates angiogenesis by activating proangiogenic and survival -promoting signaling and promotes breast tumor growth. *Cancer Res* 2002; 62:4491-8.
43. Lennon FE, Mirzapozova T, Mambetsariev B et al. Overexpression of the mu-opioid receptor in human non-small cell lung cancer promotes AKT and mTOR activation, tumor growth and metastasis. *Anesthesiology* 2012;116(4):857-67.
44. Heaney A and Buggy DJ: Can anaesthetic and analgesic techniques affect cancer recurrence or metastasis? *Br J Anaesth.* 2012 Dec;109 Suppl 1:i17-i28. doi: 10.1093/bja/aes421. Review. PMID:23242747.
45. Patricia Ecimovic, Blaithnaid McHugh, David Murray, Peter Doran, Buggy Dj. Effects of Sevoflurane on Breast Cancer Cell Function In Vitro. *Anti-cancer Research.* 2013; 33: 4255-4260.

46. Ash SA, Buggy DJ. Does regional anaesthesia and analgesia or opioid analgesia influence recurrence after primary cancer surgery? An update of available evidence. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013; 27: 441-56.
47. P. Lirk1, M. W. Hollmann1, M. Fleischer, N. C. Weber1 and H. Fiegl. Lidocaine and ropivacaine, but not bupivacaine, demethylate deoxyribonucleic acid in breast cancer cells in vitro. *British Journal of Anaesthesia* 113 (S1): i32–i38 (2014).
48. Chang YC, Liu CL, Chen MJ, et al. Local anesthetics induce apoptosis in human breast tumor cells. *Anesth Analg* 2014;118:116-24.
49. Yoon JR, Whipple RA, Balzer EM, et al. Local anesthetics inhibit kinesin motility and microtentacle protusions in human epithelial and breast tumor cells. *Breast Cancer Res Treat* 2011;129:691-701.
50. I. Jaura, Flood H., C. Gallagher, D. J. Buggy. Differential effects of serum from patients administered distinct anaesthetic techniques on apoptosis in breast cancer cells in vitro: a pilot study. *Br J Anaesth.* 2014; 113 (S1): i63–i67.
51. Aristomenis K Exadaktylos, Donal J Buggy, et al. Can anesthetic technique for primary breast cancer surgery affect recurrence or metastasis? *Anesthesiology.* 2006 October; 105(4): 660–664.
52. Bortsov AV, Millikan RC, Belfer I, Boortz-Marx RL, Arora H, McLean SA. μ -Opioid Receptor Gene A118G Polymorphism Predicts Survival in Patients with Breast Cancer. *Anesthesiology.* 2012; 116:896±902. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31824b96a1> PMID: 22433205.
53. Deegan CA, Murray D, Doran P, Moriarty DC, Sessler DI, Mascha E, Kavanagh BP, Buggy DJ. Anesthetic technique and the cytokine and matrix metalloproteinase response to primary breast cancer surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:490–5.
54. Lee JH, Kang SH, Kim Y, Kim HA, Kim BS. Effects of propofol-based total intravenous anesthesia on recurrence and overall survival in patients after modified radical mastectomy: a retrospective study. *Korean J Anesthesiol.* 2016;69(2):126 –32.
55. C. Connolly1, S. F. Madden, D. J. Buggy, H. C. Gallagher. Expression of anaesthetic and analgesic drug target genes in excised breast tumour tissue: Association with clinical disease recurrence or metastasis. 2017. metastasis. *PLoS ONE* 12(5):e0177105. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177105>.
56. Enlund M, Berglund A, Andreasson K, Cicek C, Enlund A, Bergkvist L. The choice of anaesthetic sevoflurane or propofol and outcome from cancer surgery: a retrospective analysis. *Ups J Med Sci.* 2014;119(3):251–61.
57. Buckley A, McQuaid S, Johnson P, Buggy DJ. Effect of anaesthetic technique on the natural killer cell anti-tumour activity of serum from women undergoing breast cancer surgery: a pilot study. *Br J Anaesth.* 2014;113(suppl 1):i56–62.

58. Deegan CA, Murray D, Doran P, et al. Anesthetic technique and the cytokine and matrix metalloproteinase response to primary breast cancer surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;3.
59. Lee JH, Kang SH, Kim Y, Kim HA, Kim BS. Effects of propofol-based total intravenous anesthesia on recurrence and overall survival in patients after modified radical mastectomy: a retrospective study. *Korean J Anesthesiol.* 2016;69(2):126–32.
60. Kim MH, Kim DW, Kim JH, Lee KY, Park S, Yoo YC. Does the type of anesthesia really affect the recurrence-free survival after breast cancer surgery? *Oncotarget.* 2017;8(52):90477–87.
61. Zhang T, Fan Y, Liu K, Wang Y. Effects of different general anaesthetic techniques on immune responses in patients undergoing surgery for tongue cancer. *Anaesth Intensive Care.* 2014;42(2):220–7.
62. Sultan SS. Paravertebral block can attenuate cytokine response when it replaces general anesthesia for cancer breast surgeries. *Saudi J Anaesth.* 2013; 7: 373–7.
63. A. Buckley, S. McQuaid, P. Johnson and D. J. Buggy. Effect of anaesthetic technique on the natural killer cell anti-tumour activity of serum from women undergoing breast cancer surgery: a pilot study. *Br J Anaesth.* 2014;113 (S1): i56–i62.
64. Jaura AI, Flood G, Gallagher HC, Buggy DJ. Differential effects of serum from patients administered distinct anaesthetic techniques on apoptosis in breast cancer cells in vitro: a pilot study. *Br J Anaesth.* 2014;113(1):9.
65. C. Connolly1, S. F. Madden, D. J. Buggy, H. C. Gallagher. Expression of anaesthetic and analgesic drug target genes in excised breast tumour tissue: Association with clinical disease recurrence or metastasis . 2017. metastasis. *PLoS ONE* 12(5):e0177105. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177105>.
66. Ru Li, Hengrui Liu, James P. Dilger and Jun Lin. Effect of Propofol on breast Cancer cell, the immune system, and patient outcome. *BMC Anesthesiol.* 2018;18:77.

Capítulo 8. Impacto de la anestesia y la cirugía en el cerebro.

Eva María Aldana Díaz

Hospital Vithas Sanit Internacional. Benalmádena. Málaga.

1. Introducción.

El estudio de las Redes Neuronales Complejas nos ayuda a un mejor entendimiento del funcionamiento cerebral, así como de la disfunción de las mismas, ya sea transitoria o permanente. Esta nueva visión ha supuesto un gran avance para comprender los mecanismos subyacentes a ciertas patologías cada vez más diagnosticadas en nuestra población quirúrgica.

Los progresos en las técnicas de imagen funcionales, nos han permitido un conocimiento más profundo del impacto de los distintos fármacos anestésicos y del proceso inflamatorio subyacente al periodo perioperatorio. Los avances en la monitorización neurofisiológica intraoperatoria, también han contribuido a una mejor definición de la afectación de las distintas sinapsis que componen nuestro sistema nervioso.

Futuras investigaciones darán aún más relevancia a este nuevo concepto de la Medicina proteómica, basada en las variaciones en las conexiones dentro de las Redes neuronales.

2. Estructura y funcionamiento de las redes neuronales.

La teoría de grafos es un campo de estudio del que parte el nuevo concepto de la estructura anatómica y funcional del cerebro.

Existen recursos en la red para consultar los últimos avances en este terreno: Brain connectivity toolbox: Tool/Resource.Info-NITCR.

El análisis de las redes neuronales o “network analysis”, nos permite estudiar las relaciones entre las mismas. De ahí se derivan varios conceptos.

2.1. Conectividad funcional y estructural.

Es la interrelación temporal de señales neurofisiológicas entre áreas neuronales que están separadas en el espacio. El electroencefalograma (EEG) y la magnetoencefalografía (MEG) son útiles para determinar la conectividad funcional de dichas redes. La conectividad efectiva trata de explicar esta dependencia en el tiempo.

Conectividad estructural. Es la conectividad anatómica, derivada de la conexión directa entre distintas regiones cerebrales a través de tractos de sustancia blanca, permitiendo la interacción en tiempo real. Se ha podido comprobar en estudios que combinan la resonancia magnética funcional (RMF) con determinaciones basadas en la técnica de imagen de tensor de difusión.

2.2. Conectividad efectiva.

La conectividad efectiva describe los efectos causales derivados de las influencias que las poblaciones neuronales ejercen entre sí.

Estos tipos de conectividad son la base para el desarrollo de la teoría de grafos aplicada al circuito neuronal. (Aldana et al, 2017).

Gracias a las técnicas de neuroimagen y a la teoría de grafos se sabe que estas redes tienen organización en módulos funcionales, los cuales están densamente conectadas mediante regiones denominadas hubs. (Liu et al, 2019).

La identificación de grafos locales como los que constituyen los “motifs” es importante. Estas estructuras juegan, dentro de las redes neuronales complejas, un papel crucial en el funcionamiento cerebral.

Los motifs constituyen la unidad básica funcional, siendo el soporte de la arquitectura modular cerebral que subyace en la actividad

intrínseca cerebral. Las Redes neuronales a gran Escala son el soporte estructural que comunica estos centros de codificación de la información, necesarios para producir la cognición en última instancia.

2.3. Principales redes neuronales.

Para la elaboración de los procesos cognitivos son esenciales 3 redes neuronales.

El cerebro se compone de redes por defecto y redes implicadas en organización y dirección de otras acciones complejas y confirman que la oscilación sincronizada es un mecanismo potencial para el acoplamiento funcional entre ellas.

Son la red central ejecutiva (RCE), las redes de modo por defecto (RMD) y la red de asignación de relevancia (“salience”) (AR).

2.3.1. Red central ejecutiva.

Es un sistema frontoparietal, muy importante para el mantenimiento activo y la manipulación de la información en la memoria de trabajo y atención, para resolver problemas y tomar decisiones que influyen en el comportamiento.

2.3.2. Redes por defecto.

Diversos estudios recientes han sugerido una relación directa entre los patrones de conectividad funcional en estado de reposo y la función cognitiva humana. El enfoque principal de estos estudios ha sido el examen de la conducta en relación con redes en estado de reposo específicas, principalmente la RMD. Se ha sugerido que la actividad y la conectividad de la RMD intervienen en la integración del procesado cognitivo y emocional. Los niveles más altos de actividad de la RMD se han relacionado con un aumento de la aparición de pensamientos independientes de estímulos.

Las funciones sugeridas para la RMD incluyen el soporte del procesado mental interno desconectado del mundo exterior, la relación de experiencias personales almacenadas con el pensamiento sobre eventos futuros y la evaluación de perspectivas alternativas respecto al presente y un papel esencial en la vigilancia del mundo exterior.

Está anclada en el córtex cingulado posterior (PCC) y córtex frontoparietal medial (mPFC), importante para la actividad mental autorreferencial y regulación de las emociones.

2.3.3. La red de asignación de relevancia.

Proceso cognitivo en el que se seleccionan diversos elementos para ser centrados por la atención, imprescindibles para el pensamiento y la conducta, elaboración de acciones determinadas y elegidas.

Está en el sistema operculado cingulado-frontal anclado en el córtex anterior cingulado dorsal y córtex frontoinsular.

En las imágenes funcionales basadas en la realización de tareas, el AR y RCE han sido difíciles de aislar. Sin embargo, el análisis de la conectividad funcional revela que estas regiones forman distintas redes frontoparietales y cíngulooperculares.

El sistema nervioso contiene también dos importantes llaves de estructuras subcorticales: la amígdala y el área de la sustancia negra ventral tegmental, las cuales son importantes para detectar rasgos emocionales.

2.4. Función de la sustancia blanca.

La sustancia blanca juega un papel fundamental en las redes neuronales. La conectividad y la velocidad de procesamiento proporcionada por la sustancia blanca son aspectos centrales para la cognición, la emoción y la propia conciencia. El tensor de difusión (DTI), permite visualizar cómo las vías de la sustancia blanca participan en las operaciones cognitivas. Las imágenes con DTI permiten evaluar dos parámetros: anisotropía fraccional (FA), que mide la dirección de la difusión y detecta lesiones de la sustancia blanca y difusividad media,

que mide la extensión de la difusión y es sensible para detectar daño ultraestructural de la sustancia blanca.

Las modificaciones modestas en la sustancia blanca pueden ocasionar grandes cambios en la capacidad cognitiva.

Se ha demostrado que la sustancia blanca de las estructuras subcorticales puede diferenciarse en dos áreas, una más superficial, que se caracteriza por la presencia de fibras U de alta densidad con trayecto corto, que conectan áreas corticales vecinas y otra más profunda alrededor de los ventrículos, contiene fibras largas de asociación que conectan la corteza con los núcleos subcorticales y con regiones más distantes. Esta diferenciación anatómica podría afectar a lo cognitivo de distinta manera.

Existe una correlación entre la integridad de los haces de sustancia blanca y las capacidades de memoria y las habilidades visuoespaciales. La relación entre memoria de trabajo y áreas temporales, parietales y frontales ha sido documentada por diversos estudios, siendo especialmente relevante la integridad de la sustancia blanca profunda del lóbulo frontal predominantemente izquierdo en la memoria de trabajo verbal. (Wang, 2013).

Las principales funciones relacionadas con la sustancia blanca son: memoria y capacidad ejecutiva, destreza visomotora, rapidez motora, memoria de atención y trabajo, velocidad de procesamiento, desplazamiento y flexibilidad y construcción visoespacial.

La hipótesis de que la inteligencia se basa en la eficiencia de integración de la información ha sido respaldada también por los resultados de EEG que han indicado que los pacientes con un mayor nivel de estudios tienen, en promedio, una longitud de trayectoria más corta que los que tienen menos estudios. La calidad de los tractos de sustancia blanca existentes entre regiones cerebrales asociativas está relacionada con el rendimiento intelectual, así como con el nivel de organización global de los tractos de sustancia blanca entre las distintas regiones cerebrales.

2.5. Cambios estructurales de las redes neuronales con la edad.

2.5.1. Ancianos.

Con el paso del tiempo se van gestando algunos cambios que van mermando la memoria, aprendizaje, función motora y capacidad ejecutiva. Incluso puede aparecer deterioro cognitivo leve (DSM-IV).

Finalmente se instaura un declive en las funciones cognitivas en ausencia de enfermedad, con cambios estructurales y funcionales de las redes neuronales.

Usando un diseño longitudinal durante 6 años se analizaron, según la teoría de grafos, los cambios normales relacionados con la edad en la organización topológica de las redes neuronales cerebrales. Se detectan anomalías globales y regionales en las redes estructurales (RMF). Estas redes se desarrollan y distribuyen rápidamente hasta los 50 años aproximadamente. Posteriormente se originan alteraciones, sobre todo en las áreas de las redes por defecto, atención y sistemas de memoria.

Usando RMF y DTI para investigar la maduración de procesos que subyacen a la habilidad de resolver problemas en niños de 7 a 9 años, se han estudiado zonas cerebrales implicadas en el control de las tareas cognitivas, la red de asignación de relevancia y la red central ejecutiva. Los resultados señalan la importancia crucial de la conectividad de la ínsula anterior en la maduración de los procesos neuronales y generación de señales de control, más débiles en los niños, así como sus conexiones estructurales. La ínsula anterior muestra un rasgo diferencial en el desarrollo de una persona, que contribuye a la madurez en la adquisición de habilidades en los adultos.

(Taki et al, 2012).

Así mismo se ha encontrado en un metaanálisis muy reciente, que la obesidad y el aumento de índice de masa corporal presentan una

disminución del volumen de la masa gris y de la función ejecutiva. (García García et al, 2019).

2.5.1.1. Barrera Hematoencefálica (BHE).

La barrera hematoencefálica (BHE) es una estructura histológica y funcional que protege al Sistema Nervioso Central, se encuentra constituida por células endoteliales especializadas que recubren el sistema vascular cerebral y tiene una importancia capital en el mantenimiento de la homeostasis de las neuronas, células gliales y en el bloqueo del acceso de sustancias tóxicas endógenas o exógenas.

Un análisis sistemático de 8329 publicaciones en las que se estudia la evolución de la BHE en el envejecimiento normal, en presencia de enfermedad microvascular del sistema nervioso central, se encontró que su permeabilidad aumenta con el paso de los años. Se presenta una alteración funcional que puede ser considerada un factor predisponente o agravante de las patologías que cursan con trastornos de los pequeños vasos en el Sistema Nervioso Central (Farral et al, 2009).

Con la edad, la BHE disminuye la densidad microvascular y la luz capilar, con una disminución de la cantidad de mitocondrias por célula endotelial, que origina cambios en la permeabilidad.

Los factores que aceleran estos cambios incluyen hipertensión arterial, hiperlipidemias, diabetes, y reacciones adversas de las drogas. Hay evidencia acumulada que apoya la hipótesis que los daños asociados con la afectación de la BHE tienen un papel en la patogénesis de las enfermedades de la sustancia blanca, en las alteraciones en la respuesta a la isquemia, así como de la entrada de fármacos al SNC.

2.5.1.2. Inflamación.

Parece producirse una alteración del feedback antiinflamatorio en el cerebro anciano. (Corona et al 2012).

Existe cada vez más evidencia científica que sugiere que el incremento de la inflamación cerebral con la edad y las enfermedades sistémicas asociadas como el síndrome metabólico, están asociadas con cambios cognitivos. (García García et al, 2019).

2.5.1.3. Cognición.

La adquisición de conocimientos, como el vocabulario, mejora hasta los 60 años, después de lo cual se produce el declive.

El deterioro de la memoria ocurre en más del 40% de la gente de más de 60 años y puede afectar dramáticamente las actividades de la vida diaria, pero no es un hallazgo universal.

En estudios realizados por RMF se ha podido comprobar que las redes neuronales por defecto también parecen afectarse por el paso de la edad. (Wang Y et al 2014). Incluso se origina una pérdida de la conectividad a larga distancia de las redes neuronales con un incremento en el nivel de conectividad local que produce alteraciones en la memoria visual y verbal. (Sala-Llonch R et al 2014).

En los procesos de deterioro cognitivo parecen alterarse tanto la neurotransmisión como la conectividad de las redes neuronales. (Sanders, 2013).

2.5.2. El paciente pediátrico.

“El estudio PANDA, junto con los hallazgos preliminares del estudio GAS, proporcionan alguna evidencia clínica de que una exposición única, relativamente breve a edad temprana a la anestesia general en niños saludables en general, no es probable que ocasione déficits clínicamente detectables en la función cognitiva global o trastornos serios de comportamiento. Estos hallazgos son consistentes con los datos experimentales, que no han pronosticado un aumento del riesgo con exposiciones a la anestesia de menos de 3 horas”.

Enlaces de interés para anestesia pediátrica:

- <http://smarttots.org>. SmartTots (Strategies for Mitigating Anesthesia-Related neuroToxicity in Tots).
- <https://newdrugapprovals.org/2014/02/28/the-fdas-drug-review-process-ensuring-drugs-are-safe-and-effective/> The FDA's Drug Review Process: Ensuring Drugs Are Safe and Effective Think It Through: Managing the Benefits and Risks of Medicines.

- <https://www.fda.gov/Drugs/ResourcesForYou/Consumers/ucm143538.htm>.

3. Mecanismos para la pérdida de la consciencia.

Desde los años 70, cada lustro se convoca la conferencia internacional sobre los mecanismos de la anestesia, donde se reúnen grupos multidisciplinarios científicos. The 10th international conference of mechanism of anesthesia-index.

El objetivo de esta conferencia es reunir un equipo internacional y multidisciplinar de científicos e investigadores clínicos para discutir los progresos descubiertos en los mecanismos de la anestesia, desde niveles moleculares “in vitro”, hasta niveles de redes neuronales “in vivo”.

En la última reunión de 2010 se debatieron principios fundamentales para entender el impacto que supone la acción farmacológica de los anestésicos. En la actualidad se está organizando la reunión del 2020, para lo que se puede consultar the website <http://www.mac2015.uni-bonn>.

Los pacientes postoperatorios experimentan trastornos del sueño. Los estudios en animales demuestran que la anestesia general (AG) puede alterar los ritmos circadianos y causar cambios en el reloj molecular, lo que indica que la anestesia contribuye a la interrupción circadiana postoperatoria.

- La AG tiene gran repercusión en los principales sistemas de neurotransmisores vinculados con el control circadiano (ácido gamma aminobutírico / N-metil-D-aspartato (GABA / NMDA)) y puede actuar interfiriendo con el reloj biológico.
- La AG inhibe la expresión del gen per2 (posiblemente a través de una vía NMDA / glucógeno sintasa quinasa 3 β (GSK3 β)).

- La AG puede tener diferentes efectos según las características fenotípicas y genotípicas del ser vivo sobre el que se ejerce.
- La AG puede imitar el mecanismo involucrado en la adaptación del reloj biológico a los cambios en la duración del día, pudiendo afectar significativamente el reloj circadiano.
- La forma en que los cambios inducidos por la AG en el reloj molecular conducen a cambios en la conducta sigue sin estar clara, así como la repercusión que puede inducir en los pacientes después de la operación. Por ello se precisan estudios sistemáticos a nivel molecular, conductual y clínico utilizando protocolos estandarizados. (Poulsen et al 2018) (Kelz et al, 2019).

Los estudios sobre cómo actúan los anestésicos, ha avanzado considerablemente y una creciente evidencia apunta hacia un mecanismo común de la acción anestésica.

La mayoría de ellos avalan la reducción de la conectividad funcional anteroposterior. El EEG proporciona una medida más sensible de la conectividad. (Hudetz et al, 2016).

Varios grupos de investigación que han usado distintos anestésicos, empleando métodos diferentes, sugieren un mecanismo neural común que influye en la conectividad dinámica. (Ma et al, 2017)

Los anestésicos generales se han caracterizado por aumentar el efecto inhibitorio de los neurotransmisores GABA, particularmente en el córtex hipocampal, siendo el GABA el neurotransmisor más importante de las regiones cerebrales superiores.

Se ha estimado que casi 1/3 de todas las sinapsis en el hipocampo, tálamo y neocórtex utilizan GABA. Se han observado corrientes inhibitorias postsinápticas corticales, subcorticales hipocampo e interneuronas.

Las diferentes sinapsis GABAérgicas usan receptores con diferente composición de subunidades lo cual origina que los anestésicos tengan distinto grado de selectividad por estos receptores, que explicaría el comportamiento específico de cada anestésico.

El propofol facilita la inhibición mediada por el GABA y reduce o suprime la excitación cortical mediante la activación de las interneuronas “fast-spiking” que conectan con las neuronas piramidales. Por otra parte, se ha demostrado que el propofol inhibe todas las estructuras involucradas en el sueño REM y no REM, tantas estructuras corticales, subcorticales y del tronco cerebral.

Por tanto, los anestésicos intravenosos como el etomidato, propofol y barbitúricos estimulan la actividad del receptor GABA tipo A y se produce una hiperpolarización y disminución de la excitabilidad. Secundariamente se origina una potenciación de las interneuronas GABAérgicas en el córtex, Núcleo reticular talámico y los centros del tronco. La potenciación de dichas interneuronas conduce a la pérdida de conectividad cortical llevando a las acciones neurofisiológicas de la activación GABAérgica como son ansiolisis, sedación, amnesia, inconsciencia, relajación muscular y efecto anticonvulsivante. (Sleigh, 2016), (Pal et al, 2016), (Bonhomme et al, 2016), (Ranft et al, 2016).

Los anestésicos presentan una acción en la distribución espacial en el cerebro, podría suponerse que la anestesia influiría tanto en la entropía como en la información compartida en varias áreas del cerebro en estado de vigilia, lo que puede representar indicadores importantes de pérdida de conciencia. Los datos de RMF se obtuvieron de 15 participantes sanos durante cuatro estados: vigilia (W), sedación ligera (consciente) (L), sedación profunda (inconsciente) (D) y recuperación (R). El propofol fue el anestésico utilizado en todos los casos. Se observó que la entropía global disminuyó de W a D y aumentó de D a R. Se vio afectada de manera diferencial en las áreas del cerebro; en la red subcortical se redujo más que en las redes corticales. La información compartida en varias regiones cerebrales también se vio afectada de manera diferencial en diferentes áreas, como lo revela la reconfiguración de su patrón espacial. Las estructuras topográficas de los estados conscientes W, L y R fueron claramente diferentes de las del estado inconsciente D. Estos hallazgos avanzan nuestra comprensión de la dinámica del cerebro y el intercambio de información, enfatizando la importancia de la estructura topográfica y la relación de información local y compartida en la inconsciencia inducida por anestésicos. (Lee et al 2018).

4. Influencia de diferentes fármacos en la conectividad cerebral.

A continuación, describimos las características de los fármacos más estudiados.

- Ketamina.

El estudio de la conectividad funcional durante las alteraciones de conciencia inducidas por la Ketamina produce pérdida de respuesta y comparte las mismas características que los fármacos gabaérgicos, incluyendo la ruptura de la conectividad fronto parietal y de la anticorrelación de las redes por defecto.

Parece conservar la conectividad su cortical y el procesamiento sensorio motor. La alteración de las redes de reposo y su anticorrelación con otras redes, así como las redes de asignación de relevancia, son las responsables de las alteraciones mentales durante la sedación con Ketamina. (Bonhomme, 2016).

- Dexmedetomidina.

La disminución de la eficacia en la integración de la información es el núcleo fundamental de la inconsciencia inducida por el propofol. Utilizando RMF de reposo en voluntarios sanos se muestra que la dexmedetomidina reduce significativamente la eficiencia focal y global, modulando la conectividad funcional dentro y entre las redes de reposo. (Hashmi et al, 2017).

- Propofol.

Estudios experimentales de EEG revelan que el propofol y el etomidato deprimen de una manera similar las neuronas corticales, tálamicas y de la formación reticular.

Estudios EEG hechos en voluntarios revelan que el propofol produce la pérdida de oscilaciones coherentes alfas occipitales (LOC) y aparición de las mismas en la zona frontal, restringiendo la comunicación dentro de los circuitos tálamo corticales frontales.

El propofol induce simultáneamente ondas lentas (< 1Hz) que se propagan asincrónicamente a través de la corteza creando un aisla-

miento entre áreas corticales y reduciendo la conectividad, pudiendo ser otro posible mecanismo de origen del LOC.

Así mismos estudios en voluntarios han observado que el propofol induce un cambio en la reconfiguración dinámica, alterando la topología de los hubs y que esto puede ser la causa de la pérdida de feed back frontooccipital. (Lee et al, 2017).

Síntesis conceptual: En definitiva, diferentes anestésicos perturban de una manera reversible la funcionalidad de las redes neuronales, impidiendo la transmisión eficaz de la información.

La adopción de una nueva perspectiva con el desarrollo de nuevos métodos para analizar la conectividad cerebral y modelos sofisticados de integración de la información nos permite dar sentido a esta gran cantidad de datos procedentes de las redes neuronales cerebrales.

Las proteínas que integran estas redes neuronales pueden dar lugar a patrones de proteínas interactivas que podrían tener un papel predictivo cuando aparecen cambios patológicos.

Muchos trastornos psiquiátricos parecen tener su base en aberraciones de las redes a gran escala en la vida intrauterina o postnatal temprana. Resaltar en papel de las proteínas de los módulos esenciales de las redes neuronales que codificarían genes relacionados con enfermedades y la funcionalidad o disfuncionalidad de los motifs.

La observación de que las proteínas asociadas a la patología a menudo interactúan entre sí, ha impulsado el desarrollo de enfoques basados en la red para dilucidar los mecanismos moleculares de la enfermedad humana. Dichos enfoques se basan en el supuesto de que las redes de interacción de proteínas pueden verse como mapas en los que las enfermedades pueden identificarse con perturbaciones localizadas dentro de un determinado territorio de conexión. La identificación de estos módulos de enfermedades, es por lo tanto un requisito previo de una investigación detallada de un patofenotipo particular. El diseño de un nuevo algoritmo de detección del módulo de enfermedad (DIAMOND) es importante pues modificaciones en las redes desencadenan cambios celulares y moleculares en los nodos neuronales, alterando RNA, proteínas, genes y metabolitos. Las redes neuronales

se alteran comprometiendo la integridad de los sistemas. Como resultado de la interconectividad celular, el impacto de un pequeño cambio proteico o genético puede ser transmitido a lo largo de las redes nódulas dando lugar a diversas patologías o alteraciones de fenotipo (Ghiassian et al, 2015). Constituye los cimientos de la medicina basada en las redes neuronales.

Síntesis conceptual: La respuesta inmunoinflamatoria 2^a al proceso perioperatorio puede repercutir en la anatomía estructural y funcionalidad de las redes neuronales afectando las funciones cognitivas, lo que daría lugar a la disfunción cognitiva postoperatoria. (Fiscon, 2018).

La exposición a anestésicos generales es potencialmente dañina para el cerebro humano, y los consecuentes déficits cognitivos a largo plazo deben clasificarse como una patología iatrogénica y considerarse un problema de salud pública. El hecho de que en la investigación clínica y de laboratorio solo ciertos agentes anestésicos y técnicas, pero no otros, parezcan estar involucrados, plantea el problema de cuál es el anestésico más y menos seguro para maximizar la eficiencia de la anestesia, evitar la ocurrencia de eventos adversos y garantizar seguridad del paciente. Las nuevas tendencias en la investigación se están moviendo hacia la teoría de que la neuroinflamación, la cual podría tener un papel fundamental en varios trastornos neurológicos. (Fodale et al, 2017)

La disfunción del lóbulo frontal en el postoperatorio precipita el desarrollo de alteraciones cognitivas, lo que puede ser debido a:

- Alteración de neurotransmisores involucrados en el mantenimiento de la conciencia y la atención a diferentes niveles (prefrontal, cíngulo y corteza parietal, actividad del sistema reticular, y tálamo).
- Pérdida de la función y actividad eléctrica.
- Incremento de la presión intracranal. Las lesiones del hemisferio derecho son más proclives a asociarse a delirium, debido a que en el hemisferio dominante se encuentra el proceso de atención.

Síntesis conceptual: Como otros órganos el cerebro puede verse afectado en el periodo perioperatorio, la disfunción aguda postoperatoria es probablemente común y potencialmente prevenible.

5. Disfunción de las redes neuronales postoperatoria o disfunción neurocognitiva postoperatoria.

5.1. Déficit cognitivo postoperatorio o recuperación neurocognitiva postoperatoria.

5.2. Delirio postoperatorio.

La nomenclatura de esta disfunción es objeto de controversia. Se han realizado grupos de trabajo para aunar los términos de nominación. Para fines clínicos, se recomienda utilizar la nomenclatura DSM-5. Se indica que los "trastornos neurocognitivos perioperatorios" se utilicen como un término general para el deterioro cognitivo identificado en el período preoperatorio o postoperatorio. Esto incluye el deterioro cognitivo diagnosticado antes de la operación (descrito como trastorno neurocognitivo); cualquier forma de evento agudo (delirio postoperatorio) y deterioro cognitivo diagnosticado hasta 30 días después del procedimiento (déficit cognitivo postoperatorio (DCPO) o recuperación neurocognitiva tardía) y hasta 12 meses (trastorno neurocognitivo postoperatorio). (Evered et al, 2018).

Para entender estos conceptos se menciona brevemente dos entidades fundamentales como son la disfunción cognitiva moderada y la reserva cognitiva, que aparecen en revisiones realizadas anteriormente, a modo de recordatorio.

5.3. Disfunción cognitiva moderada (“mild cognitive impairment”) (MCI).

La disfunción cognitiva moderada es el declive mayor que el esperado por la edad y nivel de educación. Las actividades de la vida diaria no se ven afectadas. La exposición repetida a la AG, según un estudio poblacional, no se asocia significativamente después de los 40 años, con una mayor incidencia de MCI. Estos hallazgos son relevantes para personas mayores de 70 años y con niveles cognitivos normales. La disminución en la reserva cognitiva incrementaría la sensibilidad a los agentes anestésicos aumentando así el riesgo de DPO y DCPO. En una revisión sistemática sobre MCI y riesgo de DCPO fueron identificados 15 estudios relevantes. (Sprung, 2017).

5.4. Reserva cognitiva (RC).

La reserva cognitiva se define como el potencial de activación progresiva de redes neuronales alternativas en respuesta a necesidades crecientes o daño cerebral específico. El nivel de estudios es el mejor indicador de RC. Es un factor protector del riesgo de DCPO. Crucial para la función cognitiva en etapas posteriores de la vida. (Feinkohl et al, 2017).

6. Déficit cognitivo postoperatorio o recuperación neurocognitiva tardía.

6.1. Definición.

El DCPO es un declinar en la trayectoria cognitiva de un paciente, la cual puede ser atribuible a cirugía, anestesia o eventos adversos perioperatorios. La mejoría cognitiva postoperatoria podría definirse como una remoción en la trayectoria cognitiva respecto al estado preoperatorio atribuible al éxito quirúrgico.

Este deterioro de la función cognitiva preoperatoria que tiene lugar después de un procedimiento quirúrgico, puede prolongarse en el tiempo, considerándose DCPO establecido cuando persiste a los tres meses.

6.2. Impacto de la anestesia y cirugía.

La mejoría o el abocamiento al DCPO parecen estar modulados por la respuesta inmune.

En estudios experimentales se ha demostrado que la administración de un fármaco que disminuye los macrófagos procedentes de la médula ósea, reduce la migración de células al cerebro y reduce los déficits de memoria.

Avidan publica una revisión de todos los estudios que han encontrado o no relación entre la cirugía y la anestesia con la demencia o el DCPO mayor de 6 meses de evolución. Se llega a la conclusión de que no existen evidencias de que realmente esta relación sea real, sino más bien, parte de la trayectoria cognitiva individual de cada paciente. Por ello, al ser el cerebro un órgano vulnerable durante este periodo, pueden aparecer DCPO, DP e infartos en el perioperatorio hasta los 6 meses.

6.2.1. La cascada inflamatoria e inmunomoduladora.

Desencadenada por el proceso quirúrgico, parece servir de tráiger para poner en marcha los mecanismos que conducen a la disfunción cognitiva.

Ningún procedimiento quirúrgico/anestésico está exento de desencadenar una respuesta inflamatoria sistémica, con la consecuente liberación de hormonas de estrés como el cortisol y las catecolaminas, las cuales interaccionarían de manera negativa sobre estructuras del sistema nervioso central, impactando así en la función cognitiva.

Las citocinas tienen un papel muy importante en esta respuesta. Su acción fundamental es en la regulación del mecanismo de la inflamación. Hay citocinas pro-inflamatorias y otras anti-inflamatorias.

Los hallazgos en estudios animales sugieren este papel tan importante de la respuesta inmune tras la cirugía. Cibelli et al vio que existía un aumento de citokinas proinflamatorias (CK), interleukinas (IL)-1 β e IL-6 después de la cirugía, con un pico a las 6 horas y permanecían elevadas 24 horas después, y que la minociclina, un antibiótico con propiedades antiinflamatorias, reduce los niveles de IL (Cibelli, 2010). Eckenhoff propone que la anestesia y la cirugía ejercen un efecto en el SNC a través de los mediadores inflamatorios (TNF- α , IL-1 β e IL-6) viajando la señal través de aferencias vagales y cruzando la BHE. Ello produce una exagerada respuesta neuroinflamatoria que podría dañar las sinapsis y neuronas, conduciendo al DCPO. (Eckenhoff et al, 2012).

Terrando et al confirman este mecanismo de neuroinflamación demostrando que la cirugía disrrumpe la BHE liberando TNF- α , lo cual facilita la migración de macrófagos al hipocampo (Terrando et al 2011) y el inicio de una cascada de liberación de CK que conducen al DCPO. La profilaxis con Ac anti TNF atenúa esta respuesta. Estos estudios animales son soporte para admitir la teoría de la microglía (“priming”), la cual mantiene que ésta presenta, en la enfermedad y en el anciano, una degeneración subclínica, alterando su fenotipo para producir moléculas neurotóxicas en respuesta a las señales sistémicas inflamatorias.

También ocurre con la actuación de los lipopolisacáridos que producen una exagerada respuesta inflamatoria en el ratón con liberación de CK, con un papel importante el TNF- α en la secuencia de eventos adversos. Estas evidencias apoyan los estudios de EEckenhoff (Eckenhoff, 2012) concluyendo que la respuesta inflamatoria aguda actúa como trigger en enfermedades graves, infecciones y anestesia-cirugía.

6.2.2. La disfunción endotelial.

Es un desequilibrio en la biodisponibilidad de sustancias activas de origen endotelial que predispone a la inflamación, la vasoconstricción y el incremento de la permeabilidad vascular, y que puede facil-

tar el desarrollo de arteriosclerosis, agregación plaquetaria y trombosis.

El endotelio es fácilmente dañado por factores extrínsecos e intrínsecos, y dado su bajo potencial para regenerarse, depende, en última instancia, de las células endoteliales progenitoras circulantes de la médula ósea (circulating bone-marrow-derived endothelial progenitor cells) para su proliferación y reparación.

Las células endoteliales son sensibles a estímulos nocivos, mucho de los cuales son comunes en el periodo perioperatorio, como son la hipoxia (isquemia-reperfusión), exposición a endotoxinas, CK inflamatorias, micropartículas o daños derivados de la manipulación quirúrgica y stress hemodinámico. Estos estímulos alteran el fenotipo endotelial y como la reserva endotelial es limitada, si la injuria persiste, se produce disrupción de su función barrera, incluyendo la BHE, con aumento de la permeabilidad microvascular, con pérdida de la homeostasis circulatoria, reduciéndose el aporte de oxígeno tisular, migración de los macrófagos al SNC a través de la BHE dañada produciendo deterioro de la memoria. (Terrando, 2011). Finalmente, todo ello conduce a disfunción de órganos y aumento del riesgo de DCPO.

En un estudio prospectivo, llevado a cabo en 140 pacientes críticos, Hughes et al. (Hughes et al 2013) demostraron una asociación negativa entre la función sistémica endotelial y delirio. Aquellos con peor función endotelial sistémica (medido por tonometría arterial periférica), presentaban un aumento de la disfunción cerebral aguda. Podría ser debido como resultado directo de la alteración de la función microvascular vasomotora reduciendo el flujo sanguíneo con alteración de la permeabilidad e la BHE que aumenta la inflamación neuronal y el daño tisular, modulando la síntesis de neurotransmisores y alterando la expresión de R_c de neurotransmisores. Se demuestra así la relación entre inflamación, daño endotelial y DCPO. La enfermedad endotelial previa puede predisponer a una más fácil sucesión de los hechos y estimulación de la cascada inflamatoria.

Extrapolando estos datos de pacientes críticos al insulto inflamatorio perioperatorio podremos obtener indirectamente, a través de la medida de la función endotelial, la afectación de la BHE y la magnitud del proceso inflamatorio.

6.2.3. Participación de los astrocitos.

Tienen papel regulador crucial en la respuesta inmune ante un daño en el SNC y son fundamentales en la transmisión sináptica y el procesamiento de la información neural, por lo que se considera su participación en la neuroinflamación y en las enfermedades del SNC.

Los mediadores inflamatorios que pasan la BHE activan la microglía que son las células inmunes residentes en el cerebro que inicián tanto las respuestas protectoras inmunes como también las de neuroinflamación. La cirugía puede producir degranulación de mastocitos y los mastocitos presentes en el SNC parecen tener un papel trigger en la activación de la microglía y astrocitos provocando neuroinflamación. Parecen producir directamente la apoptosis neuronal, secundariamente DCPO. También se ha visto que favorecen la irrupción de la BHE.

6.2.4. APOE4.

La apoE es producida por la glía (astrocitos y microglía), pericitos, células musculares lisas y en neuronas bajo ciertas condiciones de stress, y potencialmente en las células endoteliales cerebrales. La APOE4 tiene efectos negativos en las vías centrales y periféricas de SNC contribuyendo a la disfunción cerebrovascular. Las células endoteliales cerebrales pueden actuar como la interfase primaria efectora para estas vías. Como resultado final puede producirse DCPO. Parece que la APOE4 produce un síndrome de desconexión que se manifiesta por disrupción en la integridad de la sustancia blanca y en la conectividad funcional.

6.3. La anestesia geriátrica y el DCPO.

Es importante debido al progresivo envejecimiento de la población. Los agentes anestésicos trabajan en un número relativamente pequeño de lugares diana en el SNC y la mayoría de ellos son canales postsinápticos iónicos dependientes (ligand-gated ion channels). Algunas drogas actúan en los Receptores (Rc) excitatorios mientras que

otras potencian los Rc inhibitorios como los Rc GABA (gamma aminobutíricos). Los anestésicos intravenosos pueden tener efectos en RC GABA (propofol, etomidato), Rc alfa 2, (dexmedetomidina), Rc N-Metil aspartato (Ketamina), RC acetilcolina, Rc adenosina y Rc dopamina (opioides). (Brown et al 2011). La función cognitiva permanece indemne si este mecanismo inflamatorio es bloqueado por la activación de la vía colinérgica antiinflamatoria que previene la secreción de Ck proinflamatorias. (Vacas S, et al 2013). Las drogas utilizadas perioperatoriamente, incluyendo los anestésicos, ejercen una actividad anticolinérgica que puede traducirse en una no resolución de la inflamación, conduciendo a DCPO y delirio.

La edad avanzada está asociada con un declive de la función colinérgica, lo cual puede ser relevante para explicar la alta prevalencia de DCPO en el paciente anciano. Existe un desequilibrio en la síntesis, liberación e inactivación de neurotransmisores (dopamina, ácido gammaamino- butírico (GABA) y la acetilcolina) que modulan el control de la función cognitiva y comportamiento. La dopamina incrementa la actividad de las neuronas, el GABA y la acetilcolina disminuyen la excitabilidad neuronal. Este desequilibrio resulta en una inestabilidad neuronal y de neurotransmisión. Por lo tanto, el exceso de dopamina y la depleción de acetilcolina intervienen en la fisiopatogenia de la DCPO.

Estudios recientes mostraron que en la fisiopatogenia de la DCPO participan mecanismos de neurodegeneración mediados por el estrés oxidativo generados por la isquemia transoperatoria, también implicados en la fisiopatogenia de la demencia de tipo Alzheimer a través de la hiperfosforilación de las proteínas Tau, además de depósitos extracelulares de placas de péptido amilode- β . También contribuye, la inflamación sistémica con el inicio de la apoptosis cerebral por vía de las caspasas, así como la vía activada tras la exposición principalmente a los anestésicos inhalados como el halotano e isofluorano; sin embargo, estos mecanismos han sido documentados sólo en modelos animales *in vitro*.

Los agentes inhalatorios afectan a múltiples receptores iónicos, incluyendo Rc GABA, glicina y acetilcolina, glutamato y serotonina.

La variedad y la complejidad de la interacción de los agentes anestésicos y los canales iónicos subyace el DCPO experimentado por el anciano.

Las interacciones entre los agentes anestésicos y los sistemas colinérgicos del SNC podrían tener una importancia especial debida a la estrecha relación entre la acetilcolina y la cognición.

La reducción generada por la edad en las neuronas prefrontales colinérgicas puede hacer al anciano más susceptible que los pacientes jóvenes a la depresión de la neurotransmisión colinérgica del SNC mediada por la anestesia.

En este artículo se describen los efectos neuromoduladores y neurotóxicos de los agentes anestésicos, los cuales son más influyentes en los extremos de la vida, lo cual puede contribuir al detrimento del desarrollo cognitivo en edad temprana y acelerar el deterioro cognitivo en la senectud (V. Jevtovic-Todorovic et al, 2013).

6.4. La barrera hematoencefálica.

Se ha visto comprometida en el DCPO especialmente en la cirugía cardiaca donde hay una gran respuesta inflamatoria. La disruptión de la BHE puede ser detectada por RMF con contraste dinámico (gadolino). La disruptión en la mayoría de los pacientes se origina en los lóbulos frontales correlacionándose la localización y la intensidad con el DCPO. Las funciones más afectadas fueron la ejecutiva y la atención. Se plantea la hipótesis de que la cirugía bajo AG está asociada con una pérdida de materia gris cerebral y que el grado de disfunción cognitiva postoperatoria se correlaciona con el grado de atrofia en áreas del cerebro que son relevantes para las funciones cognitivas. La validación de biomarcadores anatómicos reproducibles, tales como los volúmenes específicos del cerebro, pueden servir para evaluar el efecto de estrategias preventivas e intervenciones de tratamiento para POCD en estudios de seguimiento. Registro de ensayos: Clinical-trials.gov NCT02045004.

6.5. Plasticidad.

Y a la luz de toda esta evidencia cabe preguntarse cómo los fármacos anestésicos modulan la plasticidad neuronal en el cerebro adulto y de qué manera pueden mejorar la función neuronal en algunas patologías. Se sugiere que la AG no debería considerarse sólo por su efecto tóxico sino como un modulador de la plasticidad contexto dependiente.

Impacto de la AG en la sinapotogénesis durante el cerebro en crecimiento.

Tanto los anestésicos que interaccionan con los R_c GABA, que median la inhibición y los NMAD excitatorios, promueven la sinapto-génesis y el ensamblamiento neuronal, lo que sugiere que la AG induce interferencias con los patrones fisiológicos del balance funcional entre los mecanismos de señalización inhibitorios y excitatorios.

La activación de Ca²⁺ por los AG, pueden iniciar una diversidad de eventos destinados a modificar la excitabilidad neuronal y eficacia sináptica, incluyendo el factor trófico de secreción, cambios en los patrones de expresión de R_c de la superficie celular y la iniciación de cambios en la expresión génica y síntesis de proteínas. Es importante destacar que la actividad eléctrica neuronal también ejerce efectos directos sobre la eficacia de transducción de las proteínas de membrana e intracelular.

Los datos obtenidos a través de técnicas de imagen tanto estructural como funcional muestran un gran potencial para ser utilizados como biomarcadores predictivos del estado cognitivo.

Con el objetivo de prevenir los fenómenos isquémicos y las complicaciones neurológicas postoperatorias, disponemos de una estrategia de monitorización intraoperatoria. A pesar de la falta de niveles de evidencia concluyentes acerca del uso del uso de los dispositivos de monitorización de oximetría cerebral, si está claro que su empleo mejora los resultados clínicos.

6.6. Perspectivas de futuro.

Dado que los pacientes ancianos tienen una gran predisposición al DCPO, siendo la edad uno de los factores de riesgo independientes, deben tenerse en cuenta sus características funcionales y anatómicas, así como desarrollar estrategias de prevención y tratamiento, para disminuir la morbimortalidad asociada.

Los principales estudios que relacionan la enfermedad de Alzheimer con la AG y el DCPO no son concluyentes.

En esta revisión de Chhorane se verifica que las personas mayores que recibieron “evaluación geriátrica integral (CGA)” probablemente tengan un menor riesgo de morir y después del alta, más probabilidades de regresar al mismo lugar en el que vivían antes del ingreso al hospital. Las personas mayores que recibieron la intervención probablemente permanecieron en el hospital por un número menor de días. (Eamer et al, 2018).

7. Delirio.

7.1. Definición.

El DCPO debería diferenciarse del delirio postoperatorio (DP) o la demencia. Un paciente con DP no está orientado, tiene dificultad para establecer una comunicación y puede presentar alucinaciones y comportamiento anómalo. Ambas alteraciones, tanto DCPO como delirio, pueden presentarse tras la cirugía (James et al, 2011). Entre los factores predisponentes más importantes está la edad mayor de 65 años, sobre todo si existe un declive cognitivo previo y las enfermedades concomitantes.

Existe un incremento del riesgo de DP en el paciente “frágil”. Existen factores que aumentan el riesgo de DP, como son la elección de la medicación, la profundidad anestésica y el tratamiento del dolor (Sieber et al, 2010). Por tanto, parece claro que podría mejorarse la incidencia de DP en los pacientes de riesgo para padecerlo, sólo reali-

zando pequeños cambios en el manejo del enfermo. (Rudolph et al, 2011).

También se han barajado otros factores como son: existencia de factores genéticos, como la presencia del Alelo APOE4, baja reserva cognitiva, que predispone también a padecer DCPO, con una mayor vulnerabilidad a la acción de factores exógenos, sobre todo a la respuesta inflamatoria del acto anestésico quirúrgico y a los fármacos utilizados durante ese periodo.

7.2. Impacto de la cirugía y anestesia.

En diversos estudios se han propuesto las alteraciones de dos determinantes principales de la función neuronal: cambios en la neurotransmisión que influyen en el aumento del tono inhibitorio basal del cerebro y la afectación de la conectividad de las redes neuronales.

La alteración de los neurotransmisores y en la expresión de los receptores podría estar influido por las alteraciones de la permeabilidad capilar de posible origen inflamatorio, otros factores como fármacos, deprivación de sueño, metabolismo alterado, etc.

Los cambios en las señales sinápticas inhibitorias GABAérgicas podrían afectar la conectividad neuronal. (Sanders, 2011).

También se ha podido constatar un incremento de la neurotransmisión aminérgica lo que podría afectar a la interacción con el medio que rodea al paciente induciendo fluctuaciones de la conciencia presentes en el DP. (Sanders et al, 2012).

En un estudio prospectivo Hugues ha comprobado que los pacientes con mayor grado de disfunción endotelial eran detectados por una reactividad vascular anómala y presentaban cuadros de disfunción cerebral de distintas características entre los cuales se hallaba el DP. El grado de inflamación postquirúrgico desencadena una cascada de mediadores entre los que se encuentran las citoquinas que podrían afectar la microglía cerebral induciendo cambios que afectarían a la conectividad neuronal. Podría afectarse la liberación de acetilcolina, neurotransmisor implicado en la génesis del delirio. (Hughes et al, 2013).

Estudios sofisticados de EEG basados en la teoría de grafos muestran por vez primera en el DP en el contexto de la cirugía cardiaca, una alteración de la conectividad funcional con pérdida de la actividad en las bandas alfa y aumento de la misma en las bandas delta, afectando la direccionalidad del flujo de información en las redes neuronales. Estos hallazgos son similares a los detectados en enfermedades como la esquizofrenia y la enfermedad de Alzheimer, en las cuales también existe una disrupción en la conectividad neuronal. (van Dellen et al, 2014).

Su detección preoperatoria en cirugía cardiaca y su inclusión en El EuroSCORE permite mejorar el valor predictivo ante el DP en dicha cirugía. Se define enfermo “frágil” aquel que presenta un estado de vulnerabilidad para mantener la homeostasis ante un evento que induce stress. (Jung al, 2015). Puede ser identificado mediante pruebas validadas propuestas por La Sociedad Británica de Geriatría British Geriatrics Society. Fit for Frailty. Consensus best practice guidance for the care of older people living with frailty in community and outpatient settings. 2014. Available from: http://www.bgs.org.uk/campaigns/fff/fff_full.pdf [Accessed 6th July 2016].

En un estudio observacional de cohortes de 772 pacientes, Fritz et al demuestran que la presencia de periodos de supresión en el EEG es un factor de riesgo independiente para padecer DP (Fritz et al, 2016).

8. Puntos clave.

- Parece claro que podría mejorarse la incidencia de DP y DCPO en los pacientes de riesgo para padecerlo, sólo realizando cambios en el manejo, tanto preoperatorio como intraoperatoriamente, incidiendo de manera más efectiva en factores con mayor impacto. (Rudolph et al, 2011; Hughes et al, 2011). Pero, ante estos hallazgos cabría preguntarse si la anestesia es perjudicial para nuestro paciente en edades extremas de la vida, sobre todo en el anciano. cuestión que no puede ser respondida de una forma simple debido a la gran interacción de factores que se entremezclan en este tipo de enfermo. (Strøm et al, 2014).

- La AG tiene gran repercusión en los principales sistemas de neurotransmisores vinculados con el control circadiano (ácido gamma aminobutírico / N-metil-D-aspartato (GABA / NMDA)) y puede actuar interfiriendo con el reloj biológico. (Poulsen et al, 2018).
- En la población pediátrica, las intervenciones de menos de 3 horas en menores de 3 años, no parecen entrañar riesgos elevados.
- La obesidad y el aumento de índice de masa corporal presentan una disminución del volumen de la masa gris y de la función ejecutiva. (García García et al, 2019).
- A pesar del impacto significativo del DP y DCPO en el pronóstico y el resultado a largo plazo de los pacientes mayores, la base neuronal aún no se ha aclarado.
- Se han elaborado Las Guías americanas y europeas sobre el DP.
 - Guías americanas del delirio 2015: Se puede acceder a través de este enlace: GeriatricsCareOnline.org.
 - Recientemente se han publicado las Guías de DPO de la European Society of Anaesthesiology (ESA). Para más información se puede visitar: European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium (Aldecoa et al, 2017)
 - Postoperative delirium guidelines: The greater the obstacle, the more glory in overcoming it. (Aldecoa et al, 2017)
- Desde la Sección de Neurociencias de la SEDAR, hemos organizado un grupo de trabajo para realizar un análisis de la práctica diaria en España, relacionada con la disfunción cognitiva postoperatoria.

Bibliografía

1. Aldana EM, Valverde JL, Fábregas N. Consciousness, cognition and brain networks: New perspectives. Aldana EM, Valverde JL, Fábregas N. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2016 ;63(8):459-70.
2. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F. Postoperative delirium guidelines: The greater the obstacle, the more glory in overcoming it. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. Eur J Anaesthesiol. 2017; 34:192-214.

3. Andrews-Hanna, J.R. et al Anaesthetic neurotoxicity and neuroplasticity: an expert group. Disruption of large-scale brain systems in advanced aging. *Neuron*. 2007; 56, 924–935.
4. Association between endothelial dysfunction and acute brain dysfunction during critical illness. *Anesthesiology*. 2013;118(3):631-9.
5. Avidan MS, Evers AS.. The Fallacy of Persistent Postoperative Cognitive Decline. *Anesthesiology*. 2016;124(2):255-8.
6. Bonhomme V, Vanhaudenhuyse A, Demertzi A, Bruno M-A, Jaquet O, Ali Bahri M, Plenevaux A, Boly M, Boveroux P, Soddu A, Brichant JF, Maquet P, Laureys S: Resting-state network-specific breakdown of functional connectivity during ketamine alteration of consciousness in volunteers. *Anesthesiology*.2016; 125:873–88.
7. Brown EN, Purdon PL, Van Dort CJ. General anaesthesia and altered states of arousal: a systems neuroscience analysis. *Annual Review of Neuroscience* 2011; 34: 601–28.
8. Cibelli M, Fidalgo AR, Terrando N, et al. Role of interleukin-1beta in post-operative cognitive dysfunction. *Ann Neurol*. 2010; 68:360–368. Cochrane Database Syst Rev. 2018;1:CD012485.
9. Corona AW, Fenn AM, Godbout JP. Cognitive and behavioral consequences of impaired immunoregulation in aging. *Journal of Neuroimmune Pharmacology*. 2012; 7: 7–23.
10. Eamer G, Taheri A, Chen SS, Daviduck Q, Chambers T, Shi X, Khadaroo RG. Comprehensive geriatric assessment for older people admitted to a surgical service. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;1:CD012485.
11. Eckenhoff RG, Laudansky KF. Anesthesia, surgery, illness and Alzheimer's disease. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* .2012; 47:162–166.
12. Evered L, Silbert B, Knopman DS, Scott DA, DeKosky ST, Rasmussen LS, et al. Nomenclature Consensus Working Group. Recommendations for Nomenclature of Cognitive Change Associated With Anaesthesia and Surgery-2018. *Anesth Analg*. 2018;127(5):1189-1195.
13. Farral A., Wardlaw J. Blood Brain Barrier: Ageing and Microvascular Disease – Systematic Review and Meta – Analysis. *Neurobiology and Ageing*. 2009;30:337 – 352.
14. Feinkohl I, Winterer G, Spies CD, Pischedl T. Cognitive Reserve and the Risk of Postoperative Cognitive Dysfunction. *Dtsch Arztbl Int*. 2017;114(7):110-117.
15. Fiscon G, Conte F, Farina L, Paci P. Network-Based Approaches to Explore Complex Biological Systems towards Network Medicine. *Genes (Basel)*. 2018 ;(9):437.
16. Fodale V, Tripodi VF, Penna O, Famà F, Squadrito F, Mondello E, David A. An update on anesthetics and impact on the brain. *Expert Opin Drug Saf*. 2017;16(9):997-1008.

17. Fong H, Sands LP, Leung JM. The role of postoperative analgesia in delirium and cognitive decline in elderly patients: a systematic review. *Anesth Analg* 2006; 102:1255–66.
18. Fritz BA, Kalarickal PL, Maybrier HR, Muench MR, Dearth D, Chen Y. Intraoperative Electroencephalogram Suppression Predicts Postoperative Delirium. *Anesth Analg*. 2016;122(1):234-42.
19. Garcia-Garcia I, Michaud A, Dadar M, Zeighami Y, Neseliler S, Collins DL et al. *Int J Obes (Lond)*. 2019;43(5):943-951.
20. Ghiassian SD, Menche J, Barabási AL. A DIseASE MOdule Detection (DIAMOnD) algorithm derived from a systematic analysis of connectivity patterns of disease proteins in the human interactome. *PLoS Comput Biol*. 2015;11(4): e1004120.
21. Hashmi JA, Loggia ML, Khan S, Gao L, Kim J, Napadow V, Brown EN, Akeju O. Dexmedetomidine Disrupts the Local and Global Efficiencies of Large-scale Brain Networks. *Anesthesiology*. 2017;126(3):419-430.
22. Hudetz AG, Mashour GA. Disconnecting Consciousness: Is There a Common Anesthetic End Point? *Anesth Analg*. 2016;123(5):1228-1240.
23. Hughes CG, Morandi A, Girard TD, Riedel B, Thompson JL, Shintani AK et al Association between endothelial dysfunction and acute brain dysfunction during critical illness. *Anesthesiology*. 2013;118(3):631-9.
24. Hughes CG, Pandharipande PP. The effects of perioperative and intensive care unit sedation on brain organ dysfunction. *Anesth Analg* 2011; 112:1212–7.
25. James L, Rudolph, SM, and Edward R. Marcantonio, Postoperative Delirium: Acute Change with Long-Term Implications *Anesth Analg* 2011;112:1202–11.
26. Jung P, Pereira MA, Hiebert B, Song X, Rockwood K, Tangri N, Arora RC. The impact of frailty on postoperative delirium in cardiac surgery patients. *J Thor Cardiovasc Surg*. 2015;149(3):862–869.
27. Kelz MB, García PS, Mashour GA, Solt K. Escape From Oblivion: Neural Mechanisms of Emergence From General Anesthesia. *Anesth Analg*. 2019;128(4):726-736.
28. Lee H, Huang Z, Liu X, Lee U, Hudetz AG. Topographic Reconfiguration of Local and Shared Information in Anesthetic-Induced Unconsciousness. *Entropy (Basel)*. 2018;20(7). pii: 518.
29. Lee M, Sanders RD, Yeom SK, Won DO, Seo KS, Kim HJ, Tononi G, Lee SW. Network Properties in Transitions of Consciousness during Propofol-induced Sedation. *Sci Rep*. 2017;7(1):16791.
30. Liu X, Lauer KK, Ward BD, Roberts CJ, Liu S, Gollapudy S et al. Brain imaging and behavior. 2019; 13(2): 514-525.
31. Ma Y, Hamilton C2, Zhang N. Dynamic Connectivity Patterns in Conscious and Unconscious Brain. *Brain Connect*. 2017;7(1):1-12.

32. Pal D, Silverstein BH, Lee H, Mashour GA: Neural correlates of wakefulness, sleep, and general anesthesia: An experimental study in rat. *Anesthesiology*. 2016; 125:929–42.
33. Poulsen RC, Warman GR, Sleigh J, Ludin NM, Cheeseman JF. How does general anaesthesia affect the circadian clock? *Sleep Med Rev*. 2018; 37:35–44.
34. Ranft A, Golkowski D, Kiel T, Riedl V, Kohl P, Rohrer G, et al. Neural correlates of sevoflurane-induced unconsciousness identified by simultaneous functional magnetic resonance imaging and electroencephalogram correlates of sevoflurane-induced unconsciousness identified by simultaneous functional magnetic resonance imaging and electroencephalography. *Anesthesiology*. 2016; 125:861–72.
35. Rudolph JL, Marcantonio ER. Postoperative delirium: acute change with long-term implications. *Anesth Analg*. 2011; 112:1202–11.
36. Sala-Llonch R, Junqué C, Arenaza-Urquijo EM, Vidal-Piñeiro D, Valls-Pedret C, Palacios EM et al. Changes in whole-brain functional networks and memory performance in aging. *Neurobiol Aging*. 2014 Oct; 35(10):2193–202.
37. Sanders RD, Tononi G, Laureys S, Sleigh JW. Unresponsiveness ≠ unconsciousness. *Anesthesiology*. 2012; 116(4):946–59.
38. Sanders RD. Hypothesis for the pathophysiology of delirium: Role of baseline brain network connectivity and changes inhibitory tone. *Med Hypotheses*. 2011; 77:140–3.
39. Sanders Rd. Delirium, Neurotransmission, and Network Connectivity. The Search for a Comprehensive Pathogenic Framework *Anesthesiology*. 2013(8); 494 -496.
40. Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, Blute M-R, Lee HB, Rosenberg PB, Mears SC. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc* 2010; 85:18–26.
41. Sleigh J: Another brick in (some kind of) wall. *Anesthesiology*. 2016; 125:827–9.
42. Sprung J, Roberts RO, Knopman DS, Price LL, Schulz HP, Tatsuyama CL. Mild Cognitive Impairment and Exposure to General Anesthesia for Surgeries and Procedures: A Population-Based Case-Control Study. *Anesth Analg*. 2017; 124(4):1277-1290.
43. Strøm C, Rasmussen LS, Sieber FE. Should general anaesthesia be avoided in the elderly? *Anaesthesia*. 2014; 69 (1):35–44.
44. Taki Y, Kinomura S, Sato K, Goto R, Kawashima R, Fukuda H, et al. Longitudinal study of age and gender related annual rate of volume changes in regional gray matter in healthy adults. *Neurobiology of Aging*. 2011 (32); 907-915.
45. Terrando N, Eriksson LI, Ryu JK, et al. Resolving postoperative neuroinflammation and cognitive decline. *Ann Neurol*. 2011; 70:986–995.

46. V. Jevtovic-Todorovic Anaesthetic neurotoxicity and neuroplasticity: an expert group report and statement based on the BJA Salzburg Seminar. *British Journal of Anaesthesia*. 2013; 111(2): 143–51.
47. Vacas S, Degos V, Feng X, Maze M. The neuroinflammatory response of postoperative cognitive decline. *British Medical Bulletin* 2013; 1 – 18. DOI: 10.1093/bmb/ldt006.
48. van Dellen E, van der Kooi AW, Numan T, Koek HL, Klijn FA, Buijsrogge MP, Stam CJ, Slooter AJ. Decreased functional connectivity and disturbed directionality of information flow in the electroencephalography of intensive care unit patients with delirium after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2014;121(2):328-35.
49. Wang Y, Chen K, Zhang J, Yao L, Li K, Jin Z, Ye Q, Guo X. Aging Influence on Gray Matter Structural Associations within the Default Mode Network Utilizing Bayesian Network Modeling. *Front Aging Neurosci*. 2014; 30:6:105.
50. Wang Y. Imaging-based biomarkers of cognitive performance in older adults constructed via high-dimensional pattern regression applied to MRI and PET. *PLoS One*. 2013; 8(12):2013.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 9. Ahorro de opiáceos en el perioperatorio: ¿Hemos importado a Europa la crisis americana?

*José Carlos Castillo Velasco
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

1. Introducción.

Los analgésicos opioides siguen siendo una de las opciones terapéuticas más importantes para el control de pacientes con dolor, tanto agudo como crónico.

Los analgésicos opioides se utilizan ampliamente en el ámbito especializado y suelen ser eficaces siempre que su uso se plantea de forma adecuada. Es evidente que proporcionan importantes beneficios en el control del dolor, pero es necesario conseguir la mayor eficacia terapéutica con los mínimos efectos adversos.

En todo el mundo existe una creciente preocupación por asegurar un uso adecuado, equitativo y homogéneo de los analgésicos opioides. A este interés han contribuido los hechos acaecidos en los últimos años en EE.UU. relacionados con un exceso de indicaciones inadecuadas de los opioides e incluso la derivación hacia un mercado ilegal de estupefacientes.

2. Opiáceos y opioides.

El conocimiento de los opiáceos es tan antiguo como la historia de la humanidad, desde hace mucho tiempo se conocen como sustancias naturales que se encuentran en el zumo de las semillas de la adormidera o papaver somniferum. Al zumo seco y fermentado se denomina opio y contiene una mezcla de alcaloides opiáceos.

En el antiguo Egipto ya se utilizaba con fines terapéuticos y se siguió utilizando a lo largo de la historia en distintas civilizaciones, aparecen referenciados en los textos de Dioscórides, en los tratados médicos de los físicos islámicos medievales (mash Allah o «presente de Dios») y en las obras de Paracelso («piedra de la inmortalidad»). Fue Hipócrates quien le da su nombre actual, que traduce opós mekonos: ‘zumo de adormidera’.

En 1806, el químico alemán Fiedrich Serturner consiguió aislar el principal elemento del opio en su forma pura, a la que llamó morfina. Tras mínimas alteraciones químicas se pudieron obtener opiáceos semisintéticos. Desde hace 50 años, es posible obtener substancias completamente sintéticas, casi sin relación química con la morfina, pero con el mismo efecto.

El término opiáceo se refiere al origen de la sustancia con respecto al opio, es decir, son sustancias que se extraen de la planta del opio. Por extensión, se denominan también así los productos químicos derivados de la morfina. El término opioide se utiliza para designar aquellas sustancias endógenas o exógenas que tiene un efecto análogo al de la morfina pero no proceden del opio o la morfina.

En 1973 se describieron los receptores específicos para los fármacos opioides, dos años más tarde, Hughes descubrió la presencia en el organismo de péptidos endógenos, capaces de activar los mismos receptores opioides, aunque de manera menos intensa.

El sistema opioide endógeno desempeña un papel fundamental en múltiples funciones fisiológicas del organismo, los opioides endógenos producen un cierto efecto de recompensa cerebral, lo cual aumenta la probabilidad de que dichas conductas tiendan a repetirse. Es el llamado efecto reforzador de la conducta, que puede llevar al condicionamiento adictivo.

La administración de opioides tiene un impacto suprafisiológico, y su consumo repetido induce cambios neuroadaptativos que implican fundamentalmente dos hechos: por un lado, una respuesta de desensibilización y regulación descendente de los receptores opioides, asociada a fenómenos de hiperalgesia, hiperestesia y alodinia. Por otro lado, la aparición de nuevas conexiones sinápticas en el sistema glutamatérico y NMDA, que se manifiestan con un menor control inhibitorio sobre las conductas compulsivas de búsqueda y consumo de

opioides, y que dejan una huella persistente en la memoria motivacional de sus efectos reforzadores, adicción.

3. Opioides en el dolor.

En los últimos veinte años, se ha producido un incremento importante en la prescripción de analgésicos opioides en todo el mundo, pero sobre todo en EE.UU., su mayor indicación clínica es para el tratamiento del dolor crónico no oncológico.

El incremento de la prescripción de opioides, puede justificarse por la disminución de la sensación nociceptiva. Por este mismo motivo, su uso se ha extendido y se ha popularizado hasta extremos a veces poco justificables.

No todos los tipos de dolor deben ser tratados con opioides y siempre es conveniente empezar de forma escalonada, en función de la patología subyacente y utilizando el fármaco más adecuado en cada caso. Los opioides son fármacos muy efectivos para el manejo del dolor, pero no están exentos de complicaciones.

Desde la comercialización de la morfina, se han ido desarrollando numerosos derivados opioides sintéticos, con diversas presentaciones farmacéuticas cada vez más potentes.

Los opioides sintéticos que han aparecido en los últimos años, como el fentanilo y sus derivados, tienen la ventaja de producir un efecto analgésico mucho más intenso, pero presentan también un mayor riesgo de adicción. Por otra parte, el tratamiento concomitante con antidepresivos, especialmente aquellos que actúan sobre la serotonina, puede facilitar la aparición de un síndrome serotoninérgico que, si bien es poco frecuente, puede ser grave.

Las personas que sufren dolor suelen presentar también ansiedad e insomnio, y con frecuencia se les prescriben fármacos ansiolíticos e hipnóticos, que suelen ser benzodiacepinas que presentan sinergia con los opioides, lo que contribuye a un aumento progresivo de las dosis

de ambos fármacos, lo cual influye decisivamente en la letalidad de las sobredosis.

El Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos ha emitido unas recomendaciones que indican que el consumo simultáneo de analgésicos opioides y benzodiazepinas cuadriplica el riesgo de muerte por sobredosis en comparación con el consumo solitario de opioides.

Además del consumo simultáneo de benzodiacepinas o alcohol, existen otros factores que aumentan el riesgo de sobredosis. Las dosis elevadas de opioides (por encima de 100 mg de dosis equivalente de morfina al día), los antecedentes personales o familiares de abuso de otras drogas y la comorbilidad psiquiátrica.

Para otros tipos de dolor, como cefaleas o fibromialgia, puesto que no se ha demostrado que los opioides sean más eficaces que los analgésicos comunes, es preferible utilizar estos últimos, pudiéndose asociar fármacos coadyuvantes, como gabapentinoides (pregabalina o gabapentina) y antidepresivos duales (duloxetina o venlafaxina), junto con medidas higiénico-dietéticas, fisioterapia, ejercicio físico, acupuntura, osteopatía, técnicas de relajación, psicoterapias especializadas u otros procedimientos útiles para aliviar el dolor.

Evitar la prescripción de analgésicos opioides, cuando su indicación terapéutica es dudosa o innecesaria, resulta siempre más sencillo que proceder después a su retirada, la cual será todavía más difícil si el paciente no la desea.

Cuando la prescripción de analgésicos opioides está indicada, como en el dolor agudo intenso y en el dolor oncológico, se pueden evitar los riesgos basándonos en las guías de buenas prácticas.

En el año 2016 se publicó la actualización de las Guías del manejo del Dolor Agudo Postoperatorio de la American Pain Society (APS), con el objetivo de promover la aplicación efectiva y segura del tratamiento del Dolor Agudo Postoperatorio, basada en la mejor evidencia clínica disponible. En la guía se recomienda minimizar la dosis de opioide postoperatorios, aplicar pautas multimodales y retirarlos precozmente cuando puedan ser sustituidos por otros analgésicos.

4. Opioides en EE.UU.

Según estudios recientes el consumo de opioides en EE.UU. representan el 80% del consumo mundial de opioides, teniendo el uso per cápita más alto a nivel mundial, las ventas de opioides se cuadruplicaron entre el año 1999 y el 2010.

El exceso de indicaciones inadecuadas y la derivación hacia un mercado ilegal de opioides ha condicionado un incremento de las personas adictas que demandan tratamiento por ello y también de los fallecimientos relacionados con los opioides. Esta “epidemia” ha llegado hasta el punto de exigir la puesta en marcha de acciones específicas por parte del Gobierno Federal de EE.UU. para frenar este preocupante fenómeno.

Según datos publicados por los distintos organismos gubernamentales en EE.UU., existen alrededor de 130 fallecimientos al día relacionados con el consumo de opioides, que implica 47600 muertes al año relacionadas con el consumo de opioides.

Según la National Survey on Drug Use and Health, Mortality in the United States en el año 2016, un 15% de los pacientes estadounidenses hospitalizados, sigue tomando analgésicos opioides por prescripción tras salir del hospital y, entre ellos, un 43% continúa tomando opioides más allá de tres meses. Se estima que más de 11 millones de personas tiene un consumo errático de los opioides prescritos. En el año 2010 se reportaron 16.600 muertes por sobredosis de opioides prescritos, que se traduce en 45 muertes al día. En el año 2017 fallecieron 24.000 pacientes por sobredosis de opioides recetados.

El uso de opioides en el perioperatorio es una de las raíces del problema. La necesidad de disminuir el tiempo de ingreso hospitalario, y por ello transferir al domicilio parte del curso postoperatorio, ha incrementado la prescripción de opioides al alta de una intervención quirúrgica.

Estos datos se confirman en un estudio realizado en los períodos 2004, 2008 y 2012, en 155.297 pacientes, sin uso previo de opioides,

intervenidos de síndrome de túnel carpiano, colecistectomía laparoscópica, hernia inguinal y artroscopia de rodilla. Un 70 % de estos pacientes sometidos a procedimientos de bajo riesgo seguían consumiendo opioides a los 7 días del postoperatorio.

5. Opioides en Europa.

Aunque la prescripción de analgésicos opioides y las complicaciones derivadas de su uso indebido y abuso en Europa no han alcanzado las cifras de EE.UU., estos dos parámetros han aumentado lo suficiente para ser considerados algo preocupante y prioritario.

En 2013 se estimaba que unas 455.000 personas en Europa presentaban criterios de adicción a analgésicos opioides de prescripción, siendo el Reino Unido el país que presentaba mayores índices, con una tasa de prevalencia del 0,30%, seguido de los Países Nórdicos (0.15%), Alemania (0.13%) y España (0.07%).

En 2016, un estudio sobre la prevalencia del uso indebido de analgésicos opioides en cinco países de la Unión Europea (Alemania, Dinamarca, España, Reino Unido y Suecia) situó a España en el primer lugar en términos de prevalencia tanto en el año anterior como a lo largo de la vida.

El Informe Europeo sobre Drogas de 2015 señaló que, en once países de la Unión Europea, más del 10% de los pacientes dependientes a opiáceos que comenzaban tratamiento, utilizaban opioides distintos a la heroína. El fentanilo y el tramadol solían aparecer en los informes toxicológicos y estaban relacionados con una parte de las muertes por sobredosis en algunos de estos países.

En el Informe Europeo sobre Drogas de 2016, se menciona que el problema de los opioides en Europa sigue siendo un tema fundamental, con un aumento preocupante de la mortalidad relacionada con estos fármacos. Hasta dieciocho países europeos notificaron que más del 10% de los pacientes que iniciaban tratamiento por consumo de opioides presentaban problemas relacionados con opioides distintos a la heroína, siendo los opioides más implicados la metadona, la bu-

prenorfina, el fentanilo, la codeína, la morfina, el tramadol y la oxicodeina.

6. Opioides en España.

En España, como en el resto de Europa, también se ha producido un crecimiento exponencial en la prescripción de analgésicos opioides, sobre todo para el tratamiento del dolor crónico no oncológico, como señalan los informes publicados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

El Ministerio de Sanidad ha publicado en el año 2015 una guía de prácticas seguras para el uso de opioides en pacientes con dolor crónico cuya difusión puede servir de referencia para reducir posibles riesgos.

Si bien existe una clara evidencia de la eficacia de los opioides en el dolor agudo moderado-severo y en el dolor oncológico, no hay resultados convincentes para su uso en el dolor crónico no oncológico, en donde su uso sigue siendo aún controvertido, en la mayoría de los estudios al respecto, el seguimiento no va más allá de los ocho meses, bastante menos que lo que habitualmente dura el tratamiento con opioides en la mayoría de los pacientes con dolor crónico.

El aumento en la prescripción de opioides puede estar relacionado con varios factores:

- La sociedad actual, que tolera cada vez menos el dolor y el sufrimiento.
- La mayor sensibilización de los profesionales frente al dolor.
- La creación de unidades específicas para el tratamiento del dolor.
- La eliminación de trabas administrativas para la prescripción.
- La aparición reciente de nuevos opioides y nuevas vías de administración.
- La presión comercial de la industria farmacéutica.

Mantener un equilibrio en la prescripción de opioides es complicado. El aumento del uso médico de estos fármacos ha mejorado cla-

ramente el tratamiento de muchos pacientes con dolor crónico. Pero este incremento de la prescripción se ha acompañado de un marcado aumento de los problemas relacionados con su uso a largo plazo (uso indebido, abuso, adicción e incluso muertes relacionadas con sobredosis en algunos países).

La Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios ha publicado dos informes sobre la utilización de medicamentos opioides, basados en datos del Sistema Nacional de Salud. El primer informe recoge los datos del periodo comprendido entre 1992 y 2006, y en el segundo se muestran los datos del periodo 2008 a 2015, llegando a las siguientes conclusiones.

- a) Aunque no se alcanzan las cifras de uso indebido, abuso, adicción y mortalidad relacionadas con analgésicos opioides de prescripción en EE.UU., la prescripción de estos fármacos sigue aumentando en España y se deben establecer medidas preventivas y controlar la prescripción, para minimizar los riesgos.
- b) Hasta hace dos décadas nos enfrentábamos a un problema de salud pública: el tratamiento subóptimo del dolor. Ahora podemos estar ante un nuevo problema, la excesiva prescripción de opioides en aquellos casos en los que los riesgos superan a los beneficios, especialmente en pacientes con dolor crónico no oncológico que utilizan dosis elevadas de opioides a largo plazo.
- c) Conseguir un uso más equilibrado de los opioides, que permita la disponibilidad de estos fármacos para aquellos pacientes que puedan beneficiarse de ellos y limite en la medida de lo posible un uso inapropiado que suponga un mayor riesgo de las consecuencias negativas asociadas.
- d) Aquellos pacientes que presenten criterios de uso indebido, abuso o adicción de opioides de prescripción, precisan un tratamiento integral y multidisciplinar que incluya un manejo adecuado tanto del dolor como del trastorno por uso de opioides.

Según declaraciones de expertos en el manejo del dolor desde la Sociedad Española del Dolor existen diferencias significativas entre la prescripción, consumo y abuso que existe en EE.UU. comparado con la situación actual en España.

Una diferencia fundamental es la estructura social y el sistema sanitario, en EE.UU., es un sistema privatizado, mientras que en España existe un sistema de prescripción de opioides muy vigilado por parte de la Administración. Se realiza un control a través de la receta electrónica que permite conocer lo que se receta y como se receta.

Según datos de una encuesta realizada en 2018 por el Ministerio de Sanidad a 22.000 pacientes, los resultados indican que el 95% de los pacientes en tratamiento con opioides está controlado por su médico, En España oficialmente la tasa de abuso es del 2,1 por 1.000 habitantes.

Otro dato concluyente según el Observatorio Europeo contra las Drogas, en España se produjeron 611 muertes en el año 2017 por consumo de drogas (13/millón de habitantes). En esta estadística se incluye: cocaína, marihuana, heroína y opioides; estos últimos, supone el 68% de esos fallecimientos.

7. Opioides en el dolor agudo postoperatorio.

El dolor agudo postoperatorio constituye un sistema de alarma y protección que se traduce como la percepción consciente de la lesión de un tejido recientemente dañado. El adecuado manejo del dolor es un indicador de buena práctica clínica y de calidad asistencial.

Según la ASA, el dolor postoperatorio es aquel que está presente en el paciente debido al procedimiento quirúrgico y a sus complicaciones o a una combinación de ambos, y se caracteriza fundamentalmente por ser un dolor agudo, limitado en el tiempo, predecible y evitable.

Una vez que conocemos la causa del dolor, está debe ser tratada. Su mal control afecta negativamente a la calidad de vida, a la recuperación funcional y aumenta el riesgo de complicaciones postquirúrgicas, además, se asocia a un aumento de la morbilidad y de los costes, su presencia es considerado como un factor de alto riesgo para el futuro desarrollo de dolor crónico, con las repercusiones socio económicas que éste representa.

Algunas repercusiones del dolor agudo postquirúrgico no controlado pueden ser:

Desde el punto de vista clínico:

- Sistema pulmonar: Aumento de la morbilidad debido a respiración superficial por dolor, infecciones respiratorias; neumonía.
- Aparato circulatorio: Aumento del riesgo de trombosis por inmovilidad.
- Respuesta al estrés: Hipertensión.
- El tono simpático mantenido ralentiza la cicatrización.

Desde el punto de vista del paciente:

- Insomnio por dolor.
- Sufrimiento innecesario.
- Retención urinaria.
- Ansiedad, miedo.
- Autonomía limitada y dificultad respiratoria.
- Pérdida de productividad laboral con discapacidad parcial o total.
- Recuperación más lenta y reducción de la calidad de vida.

Desde el punto de vista administrativo:

- Más días de ingreso.
- Más complicaciones y gastos asociados.
- Mayor riesgo de desarrollar dolor crónico.
- Mal control del dolor postoperatorio = mala gestión de calidad de atención.

Desde finales de los años 80 surge una gran preocupación por dar una atención especializada al dolor postoperatorio y se crean las primeras Unidades de Dolor Agudo como estructuras organizadoras y gestoras en España.

A pesar de todo esto su prevalencia varía, pero la mayoría de autores coinciden en que, el 80% de los pacientes operados manifiesta dolor en algún momento del postoperatorio, más de la mitad de los pacientes refieren dolor moderado-severo en las primeras 24 horas tras la intervención, y en un 5 a 10 % de los casos el dolor persiste al alta.

La incidencia de Dolor Crónico Post-Quirúrgico (DCPQ) varía según el tipo de intervención quirúrgica realizada (herniorrafía inguinal: 13,6 %; toracotomía: 37,6 %; histerectomía abdominal: 25,1 %; histerectomía vaginal: 11,8 %). La prevalencia de dolor intenso después de 1 año es del 2,2-13,2 %.

Este hecho pone en evidencia que el dolor postoperatorio no está controlado del todo, a pesar de los grandes avances logrados en los últimos años. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, International Association for the Study of Pain) ha decidido dedicar el año 2011 al Dolor Agudo Postoperatorio, con la intención de concienciar la necesidad, la conveniencia y la posibilidad de tratar el dolor postoperatorio.

Según una revisión publicada en el 2018 en la Revista de la Sociedad Española del Dolor sobre el manejo farmacológico del dolor agudo postoperatorio en España, el manejo del dolor agudo postoperatorio ha mejorado sustancialmente con la incorporación de nuevas técnicas analgésicas (principalmente relacionadas con bloqueos nerviosos con anestésicos locales) y con la combinación de distintos tipos de analgésicos, que permiten un diseño personalizado del fármaco de elección, la vía y la técnica de administración según las necesidades que plantee el paciente.

A este conjunto de asociaciones sinérgicas de fármacos y técnicas analgésicas en cada intervención quirúrgica se le denomina analgesia MULTIMODAL.

En los últimos quince años se han publicado guías de actuación y recomendaciones sobre el manejo del dolor postoperatorio. Muchas de ellas han coincidido en la conveniencia de la creación de la UDA como la estructura principal en torno a la cual ha de girar el tratamiento del dolor postoperatorio.

En estudios recientes liderados por el Programa de Gestión del Dolor Postoperatorio (PGDPO), se aboga por una mayor implicación de todos los profesionales hospitalarios en la gestión del dolor y no solo los miembros de las UDA.

En estos mismos estudios se detecta una gran variabilidad intra-hospitalaria en cuanto a las pautas analgésicas empleadas en los distin-

tos procedimientos quirúrgicos sin saber si influyen en ellas la presencia o no de una UDA.

En el 2018 se realizó una Encuesta Nacional de la Sociedad Española del Dolor con el objetivo de describir las distintas pautas de tratamiento farmacológico del dolor agudo postoperatorio, así como las vías y métodos de administración (tratamientos analgésicos) utilizadas en hospitales del territorio español. Se recogieron los principales tratamientos indicados según las pautas de la Tabla 1.

Los resultados de la Encuesta reflejan que el porcentaje de hospitales con UDA/PGDPO ha aumentado en los últimos quince años (57,7 vs. 29,8 %); esta es una tendencia que se ha demostrado en otros países como EE. UU., Reino Unido (UK) Holanda, Canadá. Sin embargo, los recursos de personal en los hospitales con UDA han disminuido (facultativo con dedicación completa: 28,6 vs. 48 %); e incluso en un 6,8 % de los hospitales no existe un personal asignado de forma específica.

TRATAMIENTO PARA EL DOLOR POSTOPERATORIO	%	CON UDAP	SIN UDAP
PAUTAS ORALES	60.3 %	62.9%	56.5%
PAUTAS INTRAMUSCULARES	16%	5,9%	30.4%
PAUTAS SUBCUTANEAS	48.3%	54.3%	39.1%
PAUTAS INTRAVENOSAS (BOLOS)	75.9%	74.3%	78.3%
PAUTAS INTRAVENOSOS CONTINUAS	77.6%	74.3%	86.2%
PAUTAS INTRAVENOSAS PCA	60.3%	80.0%	30.4%
PAUTA POR CATETER EN PLEXO (BOLO)	51.7%	57.1%	43.5%
PAUTA POR CATETER EN PLEXO (CONTINUA)	56.9%	77.1%	26.1%
PAUTA EPIDURAL (BOLO)	40.4%	38.2%	43.5%
PAUTA EPIDURAL CONTINUA	75.9%	74.3%	78.3%
PAUTA EPIDURAL PCA	43.1%	60.0%	17,4%

TRATAMIENTO PARA EL DOLOR POSTOPERATORIO	%	CON UDAP	SIN UDAP
PAUTA EPIDURAL CON ANESTESICO LOCAL CON OPIODES	63.8%	62.9%	65.2%
PAUTA EPIDURAL CON MEZCLA DE ANESTESICOS LOCAL	16%	14,7%	17,4%

Tabla 1.

Desde la recogida de datos sobre dolor postoperatorio realizada en España en 2001 hasta la actualidad, la presencia de UDA o PGDPO en los hospitales españoles, parece ofrecer una clara serie de mejoras en el manejo de este tipo de dolor y se asocia significativamente a menor uso de pautas analgésicas intramusculares y a una mayor frecuencia de uso de pautas PCA i.v., PCA epidural e infusiones continuas en plexos nerviosos en el control del dolor agudo postoperatorio.

Los fármacos y pautas analgésicas empleadas son similares a las empleadas en otros países comunitarios y en EE.UU. La morfina es el opioide potente más empleado, especialmente en sistema PCA intravenosa (i.v.).

La tasa de combinaciones de analgésicos no es muy elevada, así como la introducción del concepto de analgesia multimodal. Los coadyuvantes orales (gabapentina, ketamina, clonidina) se emplean en muy poca proporción, a pesar de ser recomendados actualmente en determinados procedimientos quirúrgicos.

Según los datos facilitados por el director de gestión de la UDA en el hospital de Valme, en el año 2018 se aplicaron 1158 pautas para el control del dolor postoperatorio, de estas el 95.19% se indicaron en cirugía programada.

Los tratamientos son habitualmente multimodales e independientemente de la vía de administración el 93.78% de los mismos se prescribe con pauta de analgesia controlada por el paciente (PCA).

Del total de las pautas indicadas el 90.67% incluye algún tipo de opioide en su composición:

- 593 PCA por vía iv:
 - Tramadol 82.63%.

Tabla 2. COMPOSICION DE LA PAUTAS Y DISPOSITIVOS ANALGÉSICOS

VIA DE ADMINISTRACIÓN	PAUTA	NUMERO PAUTAS	INTRAVENOSA VS LOCO-REGIONAL
INTRAVENOSAS	2NE (ELASTOMERO: METAMIZOL + DEXKETOPROFENO)	32	
	2B (PCA TRAMADOL + METAMIZOL)	484	625
	2ET (PCA TRAMADOL + DEXKETOPROFENO)	8	(53.97 %)
	3 (PCA MORFINA)	103	
EPIDURALES	4A (PCA ROPIVACAINA + MORFINA)	255	
	4F (PCA ROPIVACAINA + FENTANILO)	202	533
	5 (BOMBA ELECTRÓNICA CON ROPIVACAINA)	40	(46.03%)
BNP CONTINUO	6MS (MIEMBRO SUPERIOR) PCA ROPIVACAINA	18	

- Morfina 17.375.
- 457 PCA por vía Epidural:
 - Morfina 55.80%.
 - Fentanilo 40.20%.

En la Tabla 2 se recogen la composición de las distintas pautas empleadas en el hospital de Valme y su vía de administración.

8. Nuevos esquemas para el manejo del dolor agudo postoperatorio.

El adecuado control del dolor postoperatorio es una parte esencial de los cuidados perioperatorios y su adecuado tratamiento, junto a

otros factores como la movilización y la nutrición precoz, se relacionan directamente con la disminución de las complicaciones postoperatorias y de la estancia hospitalaria.

En la actualidad se presentan diversos retos en el campo del tratamiento del DAP, que precisan de nuevos enfoques y alternativas terapéuticas. Los protocolos analgésicos específicos para cada tipo de intervención quirúrgica, adaptados al contexto organizativo y de práctica clínica hospitalaria, permiten individualizar los tratamientos y responder adecuadamente a las demandas analgésicas de cada paciente.

La APS (American Pain Society) publicó en el año 2016 una guía de Práctica Clínica para el Manejo del Dolor Postoperatorio, que incluye 32 recomendaciones para el buen manejo del dolor postoperatorio, promoviendo la aplicación efectiva y segura del tratamiento, en la que la clave está en el uso de técnicas multimodales, combinando medidas no farmacológicas, farmacológicas, y técnicas de anestesia regional periférica.

Ante la situación actual sobre el consumo de opiodes en EE.UU., las recomendaciones se basan en minimizar la dosis de opioide postoperatorio, la administración de opiodes orales en lugar de intravenosos y retirarlos precozmente cuando puedan ser sustituidos por otros analgésicos.

Otras recomendaciones con menor grado de evidencia son: promover la educación perioperatoria y la planificación analgésica perioperatoria, definir criterios de derivación al especialista ante la sospecha de dolor postquirúrgico persistente y realizar escalas de evaluación del dolor.

Es evidente que existe gran controversia en el uso de opiodes perioperatorios, no hay duda sobre su eficacia en el control del dolor moderado a severo, sin embargo, los efectos adversos pueden retrasar la recuperación postoperatoria y pueden poner en peligro la vida del paciente si no se controlan adecuadamente.

Los programas de fast-track o rehabilitación multimodal precoz o intensificada, han impulsado el concepto de analgesia libre de opioides (opioid-free analgesia), no obstante, la evidencia del efecto analgésico de muchos fármacos coadyuvantes es controvertida, así como

el balance entre la eficacia y los efectos adversos. Por ello, el concepto de ahorro de opioides (opioid-sparing) se ajusta más a la realidad de las opciones analgésicas actuales para el dolor moderado-severo.

Una de las principales innovaciones es el uso de fármacos ya conocidos por nuevas vías de administración. Se han desarrollado nuevos dispositivos de administración de opioides no invasivos o “needle-free” como el sufentanilo sublingual o el fentanilo trasdérmico por iontoporesis, que aún están en fase de estudio, con el fin de eliminar las desventajas de la perfusión intravenosa de morfina, ya que, son opioides de inicio rápido y acción prolongada, sin metabolitos activos, por lo que teóricamente tienen un perfil farmacológico más eficaz y seguro, además, incrementan la movilidad del paciente.

En Canadá en el año de 2014 se creó el "Transitional Pain Service", en el Hospital General de Toronto, cuyo objetivo es el tratamiento del dolor perioperatorio, teniendo como objetivo el control de los opioides que clasifican en 3 fases, preoperatoria, intrahospitalaria y al alta, dando un seguimiento durante 6 meses a los pacientes que se van de alta con prescripción de opioides.

En España se ha publicado recientemente un estudio en el que describen una nueva herramienta para la valoración del dolor llamado el Mapa del Dolor que permite visualizar en tiempo real los valores de EVN de todos los pacientes hospitalizados. Se fundamenta en el registro de la intensidad del dolor mediante la escala visual analógica (EVA) o escala verbal numérica (EVN) por turno de enfermería, lo que permite visualizar en la pantalla los registros de la intensidad del dolor de todos los pacientes hospitalizados de manera simultánea y en tiempo real.

Se puede concluir que durante los últimos años se ha visto que la mejora del dolor postoperatorio pasa por la necesidad de implantar protocolos adecuados para procedimientos específicos durante el perioperatorio, realizar una predicción del dolor postoperatorio y promover cambios estructurales, culturales, emocionales y educacionales en todas las personas implicadas: anestesiólogos, cirujanos, enfermeras de planta y de la UDAP.

9. Puntos clave.

En los últimos años hemos observado un incremento en el uso de los fármacos opioides para el tratamiento del dolor, sobre todo del dolor crónico no oncológico.

Este repunte en el uso de opiodes se ve acompañado de una creciente preocupación por asegurar un adecuado uso de los mismos, los analgésicos opioides deben estar garantizados para quien los necesite, sobre la base de una buena indicación clínica y al mismo tiempo minimizando los riesgos inherentes a su uso.

Se debe procurar evitar la prescripción de analgésicos opioides, cuando su indicación terapéutica es dudosa o innecesaria, resulta siempre más sencillo que proceder después a su retirada, la cual será todavía más difícil si el paciente no la desea.

Teniendo en cuenta los datos aportados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios y las declaraciones de los expertos del dolor de la Sociedad Española del Dolor, se puede concluir que no hemos importado la “Crisis de Opiodes de EE.UU., sin embargo, la tendencia actual de ahorro de opioides en el postoperatorio obedecen a los protocolos de alta precoz y a la disminución de los efectos secundarios asociados a los mismos.

Según las guías clínicas publicadas en los últimos años el manejo del dolor agudo postoperatorio ha mejorado sustancialmente, con la incorporación de nuevas técnicas analgésicas y la combinación de distintos tipos de analgésicos, definido como analgesia multimodal, permiten un diseño personalizado del fármaco de elección, la vía y la técnica de administración, que obedece a las necesidades individualizadas de cada paciente.

Bibliografía

1. A. C. Pérez-Guerrero, M. C. Aragón, L. M. Torres. Dolor postoperatorio: ¿hacia dónde vamos Rev Soc Esp Dolor 2017; 24(1): 1-3 DOI: 10.20986/resed.2017.3566/2017.
2. Hance Clarke, Saam Azargive, Janice Montbriand, Judith Nicholls, Ainsley Sutherland, Liliya Valeeva, Sherif Boulis, Kayla McMillan, Salima S. J. Ladak, Karim Ladha, Rita Katznelson, Karen McRae, Diana Tamir, Sheldon Lyn, Alexander Huang, Aliza Weinrib & Joel Katz (2018) Opioid weaning and pain management in postsurgical patients at the Toronto General Hospital Transitional Pain Service, Canadian Journal of Pain, 2:1, 236-247, DOI: 10.1080/24740527.2018.1501669.
3. Roger Chou, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. The Journal of Pain, Vol 17, No 2 (February), 2016: pp 131-157.
4. Aguilar J.L., Montes A, Benito C, Caba F; Margarit C. Manejo farmacológico del dolor agudo postoperatorio en España. Datos de la encuesta nacional de la Sociedad Española del Dolor (SED). Rev Soc Esp Dolor 2018; 25(2): 70-85.
5. N. Esteve Pérez, C. Sansaloni Perelló, M. Verd Rodríguez, H. Ribera Leclerc, C. Mora Fernández. Nuevos enfoques en el tratamiento del dolor agudo postoperatorio. Rev Soc Esp Dolor 2017; 24(3):132-139.
6. Samper Bernal D; Barroso Castaño P; Roca Amatria G; Pérez Hinarejos M. Optimización de la gestión del dolor postoperatorio basado en una nueva herramienta tecnológica. Mapa del dolor Rev Soc Esp Dolor. DOI: 10.20986/resed.2019.3696/2018.
7. Evan D. Kharasch, L. Michael Brunt. Perioperative Opioids and Public Health . Anesthesiology 2016; 124:960-5.
8. <https://www.aemps.gob.es/medicamentosUsoHumano/observatorio/informes-publicados/informes-opioides-espana-2010-2017.htm>.
9. Rodrigo Royo, Ma Dolores. (2012); Protocolos sobre el Manejo del Dolor "Uso de Opioides" España, Madrid. Elsevier. Guardiola Seregin J; (2017) Guía de Consenso para el Buen Uso de Analgésicos Opioides, Valencia, junio 2017; Socidrigalcohol.
10. Amber Cragg, MSc, BEd; Jeffrey P. Hau, MSc; Stephanie A. Woo, BSc (Pharm), ACPR; Sophie A. Kitchen, BA; Christine Liu, BSc; Mary M. Doyle-Waters, MA, MLIS; Corinne M. Hoh Risk Factors for Misuse of Prescribed Opioids: A Systematic Review and Meta-Analysis. Annals of Emergency Medicine. Article in press 2019.

11. <https://www.hhs.gov/about/news/2017/10/26/hhs-acting-secretary-declares-public-health-emergency-address-national-opioid-crisis.html>.
12. Dolin S, Cashman J, Bland J. Effectiveness of acute postoperative pain management: I. Evidence from published data. *Br J Anaesth.* 2002;89:409–423.
13. Katz J, Seltzer Z. Transition from acute to chronic postsurgical pain: risk factors and protective factors. *Expert Rev Neurother.* 2009;9(5):723–744. doi:10.1586/ern.09.20.
14. Clarke H, Soneji N, Ko DT, Yun L, Wijeysundera DN. Rates and risk factors for prolonged opioid use after major surgery: population based cohort study. *BMJ.* 2014;348:g1251.
15. Portenoy RKPR, Passik SK, Lowinson JH, Ruz P, Millman RB, Langrod JG. Substance abuse: a comprehensive textbook. Acute and Chronic Pain. In: Lowinson JHRP, Millman RB, Langrod JG, editors. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2004;863–904.
16. Alam A, Gomes T, Zheng H, Mamdani MM, Juurlink DN, Bell CM. Long-term analgesic use after low-risk surgery: a retrospective cohort study. *Arch Intern Med.* 2012;172(5):425–430.
17. Lawrence Scholl; Puja Seth; Mbabazi Kariisa; Nana Wilson; Grant Baldwin, Morbidity and Mortality Weekly Report. Centers for Disease Control and Prevention. Weekly | January 4 , 2019 /67(5152); 1419- 1427.
18. Pérez Hernández C. Opioídes y adicción en dolor crónico: ¿es un problema?, ¿cómo abordarlo? Revista de la Sociedad Española de Dolor. DOI: 10.20986/resed.2019.3736/2019.

Capítulo 10. Anestesia fuera del quirófano.

*Francisco J. Fernández Méndez
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

1. Introducción.

Aunque desde hace mas de 30 años los desarrollos en la cirugía han obligado a grandes cambios en la práctica anestésica, una nueva vertiente hasta entonces marginal como son los requerimientos fuera del área quirúrgica que aumentan en número y en complejidad nos obligan a salir de nuestra zona de confort dando respuesta a las necesidades de otras unidades habitualmente ajenas al quirófano. Y en el futuro se vislumbra un aumento de nuevas técnicas tanto diagnósticas como terapéuticas que precisen de los requerimientos del anestesista.

La aparición de nuevos equipos para cardiología, accesos para tratamiento endovascular, endoscopios terapéuticos nos indican nuevas expectativas para antiguas patologías como la resección de grandes pólipos planos o la evacuación de quistes en lugares de la economía hasta ahora únicamente subsidiarios de acceso quirúrgico.

La mayoría de estas actuaciones serán realizadas en recintos que no han sido proyectados para soportar las necesidades de una actuación anestesia adecuada. Las actuaciones fuera del quirófano llegan a constituir hasta un 10% de las sedaciones programadas en el hospital. Es importante la comunicación con los equipos médicos, para identificar las necesidades de cada actuación.

2. Evaluación anestésica.

Es necesario realizar un estudio preoperatorio adecuado, medición que toma el paciente, dificultad de vía aérea, alteraciones de la presión intracranal, localización de la lesión. Hay que tener en cuenta

que en algunos casos el anestesiólogo puede ser el único responsable médico del paciente en ese momento, ya que la intervención puede ser realizada por técnicos (p.e. RMN).

3. Monitorización básica.

La Sociedad Española de Anestesia y Reanimación editó a principios de los 90 los Criterios de vigilancia y monitorización en Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor, según estas normas, para realizar una adecuada actuación anestésica fuera del quirófano es necesario:

- Fuente de oxígeno.
- Sistema de aspiración (de pared mejor).
- Sistema de iluminación.
- Tomas eléctricas, con adecuados sistemas de toma de tierra y conectadas a sistema de seguridad central.
- Estaciones de anestesia y material anestésico de la misma calidad que el utilizado en quirófano.
- Acceso inmediato al paciente.
- Comunicación directa y rápida con otros anestesistas en caso de necesitar ayuda.
- Equipo de desfibrilación y reanimación cardiopulmonar.

Los estándares de monitorización han revolucionado la seguridad de los procedimientos quirúrgicos y su extrapolación a otras áreas del hospital nos permite ofrecer un incremento de la seguridad para el paciente; además la aparición de nuevos monitores como los relacionados con la respiración como el CO₂ exhalado a nivel nasal o la impedanciometría torácica o también los asociados a profundidad anestésica son extremadamente útiles en entornos hostiles. Por otra parte, ya que mencionamos los entornos hostiles no está de más recordar la necesidad de aparataje resistente a campos magnéticos intensos.

Sin embargo, sigue siendo el contacto directo con el paciente el que nos proporcionara mas información para ello disponemos de distintas herramientas para valorar la profundidad de la sedación-anestesia como la escala de Ramsay (Tabla 1).

1. Despierto, ansioso y agitado.
2. Despierto, cooperados, orientado y tranquilo.
3. Dormido con respuesta a órdenes.
4. Somnoliento con breves respuestas a la luz y al sonido.
5. Dormido con respuesta sólo al dolor.
6. Profundamente dormido, sin respuesta a estímulos.

Tabla 1. Escala de Ramsay valora 6 niveles de sedación.

4. Situaciones específicas.

4.1. Radiología diagnóstica.

La mayor parte del proceso diagnostico se realiza sin necesidad de la asistencia anestésica, aun así, recordemos las medidas de protección radiológica ya que serán de utilidad en otros ámbitos de la anestesia fuera de Quirófano:

- Principio de tiempo, distancia y blindaje. Minimizar el tiempo de exposición aumentar la distancia hasta el foco emisor y utilizar medidas de protección.
- Usar dosímetro personal (debajo del mandil).
- Si debemos permanecer en la sala solicitar colimación de la imagen, evitar magnificarla, colocarnos al lado del receptor con el tubo debajo de la mesa minimizando la distancia entre paciente y receptor.

Alrededor de un 8% de las exploraciones radiológicas precisan la utilización de medios de contraste que presentan reacciones adversas. Los medios de contraste utilizados son sustancias hiperosmolares que contienen aniones yoduro unidos con variedad de cationes, magnesio, calcio... La administración de estas sustancias está unida a reacciones secundarias, clasificándose en leves, moderadas o severas. Las náuseas y vómitos son los más frecuentes y son leves, pero a veces son el prodromos de reacciones analafilácticas severas. La hipotensión puede ser debida a la hiperosmolaridad de los medios de contraste, cuando estos se administran se produce una reacción hipertensiva inicial, posteriormente una hipotensión y a los 15 min. una diuresis inducida por la sobrecarga osmótica.

El riesgo de convulsiones es mayor en pacientes con metástasis cerebrales, terapia antineoplásica previa o historia de convulsiones previas, por eso se recomienda premeditar con benzodiacepinas antes de la inyección del contraste.

El riesgo de presentar reacciones adversas depende de rapidez de infusión (perfusión o bolos), historia previa de asma, edad, enfermedad cardiaca, dosis total de yodo (<20 g lo ideal).

- **Angiografía y mielografía.**

Son técnicas que se realizan bajo sedación suave. La inyección de contraste suele ser dolorosa.

En el caso de la angiografía cerebral podrá ser requerido un anestesiólogo, en ocasiones se observa modificaciones importantes de la frecuencia cardiaca debidas a un efecto vagal directo del contraste sobre el cerebro.

4.2. Radioterapia.

4.2.1. Radioterapia intraoperatoria.

Tiene como objetivo limitar al tejido tumoral la aplicación directa del haz de electrones, pudiendo sobre esta zona administrar dosis superiores a las que se suministraría con el haz de rayos eternos. Esta

técnica se realiza en quirófanos especiales preparados para eso o bien en salas de radioterapia donde se traslada al paciente.

El tipo de anestesia es la anestesia general y lo más importante es controlar las complicaciones postoperatorias, donde la más frecuente es el sangrado.

4.2.2. Radioterapia externa en niños.

El anestesiólogo es requerido para procurar inmovilización durante el procedimiento. La duración del procedimiento no suele ser prolongada pero las sesiones se repiten de forma continuada durante semanas, esto suele provocar que el paciente presente distintos grados de salud durante el proceso con el inconveniente para el anestesista de reevaluar de forma continua la situación del niño y dado que la intensidad de dosis acumulada puede ser la clave para la efectividad o no de la radioterapia, se debe limitar al máximo las suspensiones por patologías concurrentes. Se suele preferir la anestesia general o sedación profunda. En pacientes que presenta hipertensión intracraneal se debe evitar la hipercapnia por eso se prefiere anestesia general con intubación orotraqueal. Las dosis necesarias para cada tejido suelen oscilar entre 180-250 cGy, por esta razón el personal ha de encontrarse fuera de la sala con vigilancia desde fuera del bunker.

4.3. Tomografía computarizada (TAC).

Es una técnica no invasiva y poco dolorosa. Solo en casos especiales como niños, pacientes con limitación para estar quietos (enf. mentales) o necesidad de múltiples cortes finos para reconstrucciones de pequeñas estructuras (implantes cocleares) se necesitará distintos grados de sedación o anestesia general.

4.4. Resonancia magnética (RM).

Es una técnica diagnostica de imagen que está libre de peligros potenciales biológicos y no depende del uso de medios de contraste. Consiste en un electro imán con forma de tubo que genera un campo

magnético estático de alta energía capaz de modificar la orientación de los núcleos de los átomos del organismo.

La prueba exige una inmovilización total del enfermo en cada corte, oscilando la duración del proceso entre 30 min. a 2 horas. La mayoría de los adultos toleran el procedimiento sin sedación.

4.4.1. Consideraciones relativas al equipo de RM.

El campo magnético originado es 10.000 a 30.000 veces más potente que el campo terrestre eso significa que puede arrastrar todos los campos ferromagnéticos que están a su alcance.

Los instrumentos que utilicemos con el paciente (laringe, tubo, máquinas de anestesia, cánulas...) deben estar exentos de componentes ferromagnéticos. Estos componentes deben estar a una distancia de 4,5 metros del imán.

La RM está contraindicada a los enfermos que tengan grapas vasculares, los marcapasos cardiacos pueden desprogrammarse, las bioprótesis mecánicas pueden calentarse.

Las habitaciones donde se hace la RM suelen ser frías y la utilización de mantas térmicas suelen interferir en el estudio., por eso en los niños se recomienda infusión de líquidos calientes.

El tipo de anestesia más frecuente es la general o sedaciones.

4.5. Neuroradiología intervencionista.

Durante este procedimiento la inmovilización puede ser imprescindible dependiendo de las necesidades del radiólogo, cualquier movimiento del paciente además de sumar dificultad a la técnica puede aumentar el riesgo de dificultades.

4.5.1. Malformación y fistula arteriovenosa.

La embolización de las malformaciones solía ser una técnica preparatoria a la cirugía. Sin embargo, la colocación de microcoils o substancias embolizantes consigue resolver la fistula arteriovenosa en

hasta un 80 % de los casos. Este procedimiento se suele realizar con anestesia general, en pocos casos se precisa hipotensión controlada.

La decisión en cuanto al tipo de tratamiento a realizar se basa en el estadiaje de Spetzler-Martin (Tabla 2) para malformaciones arteriovenosas del cerebro.

Característica de la lesión	Puntos
Tamaño	
Pequeño (<3 cm)	1
Mediano (3–6 cm)	2
Grande (>6 cm)	3
Localización	
No elocuente	0
Elocuente	1
Drenaje venoso	
Superficial	0
Profundo	1

Tabla 2. Escala de graduación Spetzler-Martin para malformaciones arteriovenosas del cerebro.

4.5.2. Aneurismas cerebrales.

La colocación de microcoils es un tratamiento rutinario para pacientes que presentaban aneurismas inoperables, y actualmente para casi cualquier clase de aneurisma al reducir el riesgo de sangrado intraoperatorio. La necesidad de inmovilización del enfermo, la posibilidad de ruptura del aneurisma y la duración del procedimiento obliga a evaluar la necesidad de realizar una anestesia general o bien como proponen estudios británicos decantarse por sedaciones conscientes en pacientes muy colaboradores.

Un añadido en los aneurismas que han sangrado es la aparición de vasoespasmo cerebral que dificulta la navegación intravascular, en aquellos segmentarios pueden usarse medios físicos por parte del ra-

diólogo o bien infusiones intraarteriales de Nimodipino, Nicardipino o Papaverina.

4.5.3. Trombectomía intraarterial.

La implantación del código ictus se basa en la detección rápida y el inicio temprano y eficaz de diagnóstico y tratamiento, pudiendo ser una de las medidas más llamativas en reducir la incapacidad y mortalidad de la isquemia cerebral aguda.

Habitualmente el servicio de anestesia es requerido en la fase de trombectomía mecánica donde deberemos optar por una panoplia de actuaciones que en el fondo se reducen a sedación consciente o anestesia general dependiendo de la situación basal del paciente y del riesgo que corramos al no manejar la vía aérea de forma activa. En cualquier caso, los datos indican un mejor pronóstico en los pacientes que tan solo reciben sedación consciente, normalmente asociada a contención física sobre todo en el momento de la extracción del trombo donde el dolor puede ser muy llamativo y espectacular.

4.5.4. Test de WADA.

La inyección de amobarbital o metohexital en la arteria carotidea se ha utilizado para la localización de los centros del lenguaje previo a las resecciones quirúrgicas. Otras indicaciones del test son para la disminución de la memoria posembolización y control de las convulsiones postoperatorias.

Normalmente no se observan efectos sistémicos, pero cuando se inyectan cantidades de 100 ml por la arteria carótida interna y hay comunicación posterior amplia se ha observado una sedación del enfermo debido al paso de medicación al tronco cerebral.

Todas estas técnicas en hasta un 40% de los enfermos se realiza con sedación con opioides y benzodiacepinas y en el resto de los casos se necesitará anestesia general. El anestesiólogo debe estar atento a las complicaciones para realizar tratamiento precoz.

4.6. Neurocirugía mínimamente invasiva.

En este tipo de técnicas es necesario la inmovilidad total del enfermo por eso se opta por la anestesia general con intubación orotraqueal.

4.7. Cardiología.

4.7.1. Cateterismo cardiaco.

Surgió como una técnica diagnóstica cruenta que permitía la visualización de las cavidades cardíacas mediante la utilización de medios de contraste. Posteriormente se comenzó a utilizar como herramienta terapéutica.

El anestesiólogo que atienda a los pacientes que van a ser sometidos a un cateterismo debe estar familiarizado con el funcionalismo y la patología cardíaca y las repercusiones que la técnica anestésica pueda tener.

En los recién nacidos con cardiopatías congénitas que van a ser sometidos a esta técnica es muy importante que durante la anestesia general la administración de FiO₂ debe oscilar entre 0.25-0.4 porque un aumento de la FiO₂ puede producir disminución de las resistencias vasculares pulmonares e interferir en el diagnóstico de la cardiopatía.

Si en estos recién nacidos se precisa mantener permeable el conducto arteriovenoso se mantendrá la perfusión de prostaglandinas durante el procedimiento.

- Consideraciones relativas al cateterismo.

En el adulto a veces basta con infiltrar con anestesia local el punto de entrada del catéter bien por arteria radial o por arteria femoral. En caso de que presente ansiedad se podrá medicar con benzodiacepinas y opioides como fentanilo o remifentanilo. En el paciente pediátrico será necesario la anestesia general. El objetivo de estabilidad hemodinámica debe procurarse con el mínimo de intervención farmacológica para facilitar el trabajo del cardiólogo.

Las técnicas que van a precisar de nuestra colaboración se pueden dividir en:

- Laboratorio de electrofisiología.
 - Cardioversión eléctrica.
 - Tratamiento de Fibrilación auricular.
 - Flutter auricular.
 - Implante de dispositivos como marcapasos y DAE.
- Reparación de defectos.
 - Cierre de foramen oval.
 - Cierre de defectos atriales.
- Reparación o reemplazo de válvulas.
 - Valvuloplastia mediante balón de válvula aortica o mitral.
 - Reemplazo de válvula aortica TAVI.
 - Reparación de válvula mitral.
- Intervenciones en las coronarias.
 - Angioplastia coronaria.

4.8. Neumología.

El gran desafío de nuestra relación con los neumólogos es la competencia por la vía aérea, a la vez su puerta de entrada y por otra parte nuestra gran obsesión. Desde un principio la colaboración anestésica se basaba en dar soporte a determinados pacientes que por patología o falta de colaboración impedían la fibrobroncoscopia sin sedación y habitualmente se solventaba con una ansiolisis o una sedación superficial.

Sin embargo, la miniaturización de las sondas endoscópicas con la asociación de instrumental endoscópico ha abierto el camino a técnicas más dirigidas, pero también más agresivas como la aspiración con aguja transbronquial guiada por ultrasonido endobronquial (EBUS-TBNA).

El procedimiento EBUS ha supuesto un incremento de la eficacia de las biopsias a través de fibrobroncoscopio con la colaboración de neumólogos patólogos y anestesistas. En nuestro hospital nos hemos decantado por una anestesia general tipo TIVA con mascarilla laríngea lo que permite un buen acceso a lesiones paratraqueales.

4.9. Digestivo y hepatología.

La endoscopia digestiva ha resultado ser uno de los ambientes más proquirúrgicos al innovar cada vez más, acoplando nuevos aparatos y técnicas que han permitido abordar múltiples patologías tanto tumorales, como inflamatorias u obstructivas a la vez esto ha propiciado un aumento de los tiempos que precisan atención sus pacientes con un aumento además de posibles yatrogenias y efectos secundarios.

A destacar además de las asentadas como CPRE o endoscopias digestivas altas y bajas, el drenaje de quistes pancreáticos, la exéresis submucosa de pólipos planos, la colocación de stents en distintas porciones del aparato digestivo tanto como tratamiento como paliativo.

4.10. Terapia electroconvulsiva.

La principal indicación es la depresión grave con intento de autolisis., otras indicaciones son la manía aguda, la esquizofrenia, la Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob.

Las contraindicaciones son aumento de la presión intracraneal, presencia de lesiones intracraneales ocupantes de espacio, accidente cerebrovascular infarto de miocardio hace tres meses....

Parece que el resultado terapéutico está más relacionado con la producción de convulsiones que con la descarga eléctrica. El estímulo eléctrico se suele aplicar con un solo electrodo en la región frontotemporal y suele producirse una convulsión generalizada donde se observan dos fases, una primera de 10 seg. de duración que es una convulsión tónica y una segunda fase clónica de 30-50 seg. de duración.

4.10.1. Efectos fisiológicos del TEC.

- Respuesta cerebral: Durante la convulsión existe una primera fase de vasoconstricción cerebral que se sigue con un incremento de la circulación cerebral y de la presión arterial sistémica y de un incremento del consumo de oxígeno cerebral. Se cree que esta respuesta hemodinámica se debe a la ruptura fisiológica de la barrera

hematoencefálica. La eliminación de esta respuesta mediante fármacos parece que disminuye el efecto cognitivo (recuperación de la memoria) que se consigue con la TEC.

- Respuesta neuroendocrina: La TEC induce una respuesta neuroendocrina extensa observándose un aumento de la arginina-vasopresina, hormona corticotropa de la secreción de prolactina y de la hormona del crecimiento. Los niveles de noradrenalina y de adrenalina van a subir entre 3 y 15 veces respectivamente en el primer minuto disminuyendo posteriormente de forma paulatina. Se puede realizar premedicación con esmolol y fentanilo para atenuar la secreción de adrenalina (sobre todo el esmolol), el fentanilo influye sobre la hormona corticotropa. El efecto de la TEC sobre la diabetes no está claro, pero parece que produce hiperglucemia en pacientes sanos.
- Respuesta cardiovascular: La TEC va seguida en un primer momento de una descarga parasimpático apareciendo bradicardia, asistolia breve y contracciones auriculares y ventriculares prematuras. Posteriormente esta descarga va seguida de una respuesta simpática que se manifiesta por taquicardia supraventricular, hipertensión arterial y anomalías electrocardiográficas. A veces se observa en el despertar una respuesta hipertensiva mantenida e igual que la bradicardia. Si se realiza un segundo estímulo solo aparece la respuesta parasimpática inicial.

La TEC se puede realizar sin problemas en pacientes con aneurisma de aorta, fibrilación auricular y pacientes portadores de marcapasos.

4.10.2. Técnica anestésica.

El objetivo fundamental es conseguir un estado de inconsciencia con una suave y rápida recuperación. El aumento de los niveles de potasio hace desaconsejar el uso de succinilcolina a altas dosis y en ciertos pacientes.

No está muy claro si los fármacos como los antidepresivos tricíclicos, los IMAO y el litio se deben suspender un tiempo antes de realizar la TEC.

5. Puntos clave.

Existe un incremento en la demanda de actividades anestésicas fuera de quirófano.

Los estándares de calidad no deben reducirse en estas situaciones.

Es preciso entrenamiento específico tanto en la residencia como posteriormente.

La panoplia de actuaciones anestésicas es prácticamente tan amplia como en quirófano.

Se deben establecer guías de actuación, procedimientos básicos y específicos y sobre todo las rutas de los pacientes.

Bibliografía

1. Boggs S D, Barnett S R, Urman R D. The future of nonoperating room anesthesia in the 21 st century: emphasis on quality and safety. Curr Opin Anesthesiol 2017; 30:644-651.
2. Nagrebetsky A, Gabriel R A, Dutton R P, Urman R D. growth of nonoperating room anesthesia care in the United States: A contemporary trends análisis. Anesth Analg 2017; 124: 1261-1267.
3. Ferrari L R. Anesthesia outside the operating room. Curr Opin Anaesthesiol. 2015; 28: 439-440.
4. Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica Hospital Universitario Torrecárdenas de Almería. Recomendaciones para la protección radiológica en fluoroscopia 2017.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 11. Enfoque multimodal y algoritmo de seguridad basado en una triple monitorización.

*M. Pilar Castillo Mafla
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.*

1. Introducción.

Los bloqueos nerviosos periféricos (BNP) representan una alternativa segura y aceptable en la práctica de la anestesia quirúrgica y analgesia perioperatoria. A pesar de los avances logrados, aún persiste cierto riesgo de complicaciones tales como lesión nerviosa, punciones vasculares y toxicidad por anestésicos locales. La tasa general de lesión nerviosa se informa de 0 a 3% (1,2), y aunque se han propuesto varios mecanismos para explicar su origen (lesión química directa por anestésicos locales, isquemia) aún no hay evidencia de superioridad de un método sobre otro. El empleo de dispositivos y técnicas para monitorización y control de la inserción, como ultrasonido para visión directa, neuroestimulador y medidores de presión durante la inyección de anestésico, no ha demostrado un beneficio definitivo en la prevención de lesión de nervio periférico.

Sin embargo, hay datos que sugieren beneficios de combinar simultáneamente dos o tres técnicas diferentes para monitorear la seguridad del BNP y prevenir lesión de nervio periférico.

La incidencia de lesión nerviosa severa y de larga duración, relacionada con la realización de bloqueo de nervio periférico es rara y se estima de 2-4 por cada 10.000 bloqueos de nervios periférico (3). Afortunadamente la mayoría de síntomas neurológicos asociados con

anestesia regional, se presentan como neuroapraxia con recuperación total en semanas o meses (1,4).

La presente revisión bibliográfica, busca exponer los beneficios, limitaciones y aplicabilidad del empleo de las técnicas de monitorización, al momento disponibles, para prevenir la lesión nerviosa durante la realización del BNP.

2. Anatomía del nervio.

Un nervio está compuesto por tejido neural, un estroma de tejido conectivo y suministro de sangre propio. El endoneuro, perineuro y el epineuro son estructuras diferenciadas entre sí (Figura 1). El endoneuro es una capa delgada de tejido conectivo de fibras de colágeno. Las fibras nerviosas se organizan en grupos llamados fascículos, que cerca de las articulaciones son más delgados y numerosos, rodeados por una mayor cantidad de tejido conectivo para mayor resistencia a lesiones por presión y estiramiento. Cada fascículo está rodeado por un perineuro formado por capas concéntricas de células perineurales. La presencia de capilares en el endoneuro trabaja como barrera para la difusión de sustancias dentro y fuera de los fascículos, que protege a los axones de lesiones químicas.

El perineuro permite movilidad de los axones dentro de un fascículo, es impermeable y sirve como barrera contra lesiones mecánicas.

El epineuro es denso, de fibras colágenas, es permeable y no forma una barrera. El espacio interfascicular, es laxo, envuelve a los fascículos y contiene tejido adiposo, fibroblastos, mastocitos y vasos sanguíneos y linfáticos.

El espacio paraneurial es una red de tejido conectivo areolar que llena el espacio entre nervios, músculos y vasos, y facilita la movilidad relativa del nervio en ciertas zonas del cuerpo.

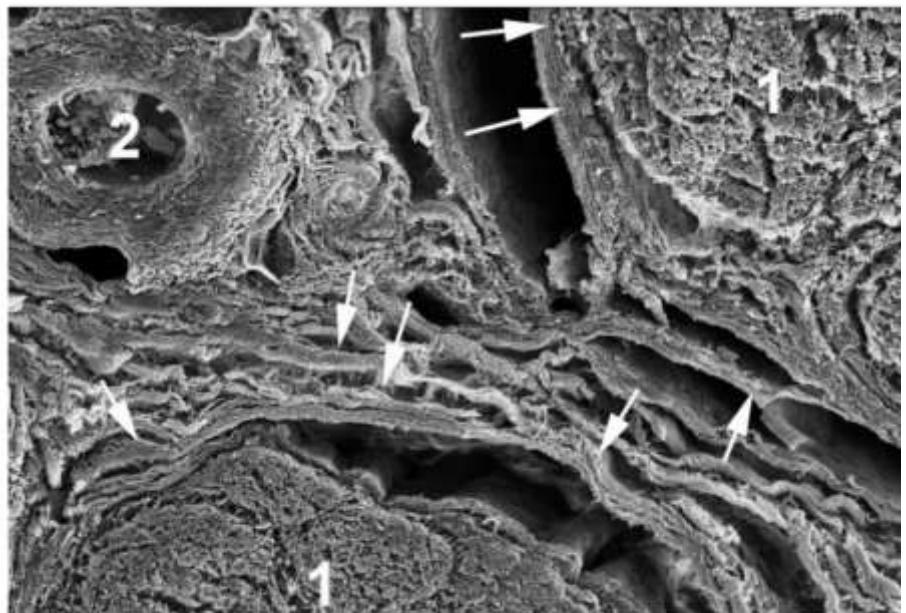


Figura 1. Sección magnificada de los fascículos y perineuro de un nervio periférico humano. 1. fascículos, 2: Vaso sanguíneo intramural. Flechas blancas: capas perineuriales.

3. Causas de lesión nerviosa.

A lo largo de los años de aplicación de anestesia regional, se han postulado múltiples causas de lesión nerviosa, y las relacionadas con la punción intraneurral es una más.

Los probables mecanismos de lesión de nervio periférico son: mecánicos (alteración del epineuro), relacionados con la inyección (presión y velocidad), isquémicos y neurotóxicos (características del fluido inyectado como anestésico local y/o adyuvante) (3,5) aparte de los factores relacionados con el paciente y el procedimiento quirúrgico.

- Lesión del epineuro- perineuro la inyección de cualquier solución, ya sea solución salina, anestésico local con o sin coadyuvante a través de la aguja en contacto con el epineuro, puede ser suficiente para generar alteración histológica y funcional (4,6,7).por lo que someter a fascículos y axones a exposición de sustancias neurotóxicas puede general todavía más lesión (6).
- Inyección intraneurial: Con el uso del ultrasonido en la realización de bloqueos de nervio periférico se ha evidenciado inyección intraneurial con más frecuencia de lo que se creía y con baja repercusión clínica a largo plazo (8).

Reina y colaboradores, tras realizar inyecciones intraneurales guiadas por ultrasonido en cadáver y luego analizar cortes bajo microscopio electrónico, encontraron diseminación del marcador inyectado a nivel subepineural-extrafascicular entre los fascículos, fuera del perineuro y mezclados entre los adipocitos interfasciculares. Ni el epineuro, el perineuro, ni los axones fueron interrumpidos o deformados en ninguna muestra analizada (9).En base a las observaciones, los autores postularon la teoría de que el epineuro, perineuro y circunneurio formaron barreras mecánicas que limitaron la propagación del marcador fuera de los compartimentos en los que fue inyectado.

La aplicación directa de anestésico local en axones puede causar neurotoxicidad y se magnifica la probabilidad si el perineuro está alterado (6).

Los expertos sugieren que la inyección intraneurial se debe evitar durante la realización de un bloqueo de nervio periférico (3).

4. Factores de riesgo de lesión nerviosa.

- Neuropatía preexistente: La teoría del “double-crush” propuesta en 1973 por Upto y McComas establece que pacientes con preexistencia de compromiso neurológico en cualquier punto de la vía nerviosa, puede incrementar la susceptibilidad a injurias de bajo

grado, como aquellas que pueden presentarse durante procedimientos anestésicos o quirúrgicos (3).

En pacientes que presenten factores de riesgo de neuropatía o vasculopatías (HTA, tabaquismo, diabetes) o con alteraciones neurológicas preexistentes ya sean adquiridas (traumáticas, por atrapamiento o por quimioterapia), hereditarias como en la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth, condiciones neurológicas como la siringomielia, es necesario individualizar el riesgo y beneficio de una técnica regional, y si finalmente se decide realizar tomar la precaución de limitar la concentración y/o dosis total del anestésico a administrar y evitar adyuvantes vasoconstrictores (3).

- Punción intraneuronal: Hay estudios en los que los autores deliberadamente realizaron punciones intraneurales guiadas por ultrasonido con inyección de anestésico intraneuronal, evidenciando aumento momentáneo de diámetro del nervio, con seguimiento posterior por al menos 6 meses, sin evidencia de déficit neurológico a largo plazo (8).

Pero se ha demostrado que la aplicación directa de anestésico local en axones e incluso perineural, puede causar neurotoxicidad y la probabilidad de que la lesión se magnifica si el perineuro nervioso está alterado (6,7).

A pesar de que la información se pueda considerar contradictoria, se recomienda evitar la inserción de la aguja y la inyección intraneuronal, debido a la posible lesión funcional e histológica que puede generar el traumatismo directo (3).

5. Métodos de monitorización.

- Parestesia: La presencia de parestesia no se considera un factor de riesgo para lesión de nervio periférico (3,10); pero si en el momento de la inyección la parestesia que refiera el paciente es severa, se

debe cesar la inyección y considerar el reposicionamiento de la aguja (3).

- Neuroestimulación: Bigeleisen y colaboradores, determinaron el umbral de estimulación para generar una respuesta motora dentro y fuera de las raíces durante la realización de bloqueo supraclavicular guiado por ultrasonido. Observaron que en más de la mitad de los pacientes estudiados, el umbral de estimulación fue entre 0.3 y 0.5 mA, además de que no hubo estimulación nerviosa a 0.2 mA o menos por fuera del tronco nervioso (11). Por lo tanto la presencia de contracción motora con estímulo de 0,2 mA o menos podría ser un indicador específico, pero no sensible, de aguja intraneurial (4). Cuando una respuesta motora se genera a corriente de baja intensidad, es difícil discernir entre el contacto de la aguja con el nervio y la inyección intraneurial, mientras que estímulos generados a 0,5mA o más, generalmente se asocia con colocación de la aguja extraneurial (3,4,11).
- Presión de apertura: Se basa en estudios realizados inicialmente en animales y luego en humanos, en los que se ha asociado presiones de apertura bajas durante la inyección (15-20 psi o menores) en tejidos no nerviosos o de baja complianza.

Actualmente se disponen de tres tipos de dispositivos medidores de presión:

- El primero basado en la ley de Boyle, se limita la compresión de una cantidad conocida de aire en la jeringa, evitando así un aumento correspondiente de la presión.
- El segundo es el uso de manómetros electrónicos de presión presentes en las bombas de jeringa.
- Finalmente, dos dispositivos en línea especializados que permiten advertir y evitar la inyección a altas presiones (12).

Orebaugh y colaboradores encontraron que todas las punciones que realizaron en raíces nerviosas del plexo braquial de cadáver fresco, guiadas por ultrasonido, resultaron en altas presiones de inyección (mayor a 30psi), pero luego de segundos de inyección, la presión rápidamente declinaba (menor de 10psi) (13) con dispersión distal y proximal de la solución inyectada.

En el estudio de Krol y colaboradores, realizaron un mapeo de presión de apertura durante inyección intraneuronal y perineuronal enplexo braquial y ciático. Determinaron diferencia significativa entre las presiones entre inyección intraneuronal y perineuronal en todos los sitios estudiados, además de demostrar presiones de apertura mayores a nivel proximal comparado con inyecciones distales, explicado por la reorganización de los fascículos nerviosos y la cantidad de tejido conectivo interfascicular (5). La tasa de flujo de infusión, así como el calibre de la aguja utilizada en la inyección pueden variar la medida de presión de apertura en la inyección (5).

En el estudio de Reina y colaboradores en el que evaluaron la disposición de la solución inyectada mediante punción nerviosa guiada por ultrasonido, usaron medidor de presión de inyección de apertura, obteniendo medidas de 15 psi o menos en la mayoría, pocas de 15-20 psi y ninguna sobrepasó 20psi. Y al igual que en el estudio de Krol, los valores de presión obtenidos durante la inyección intraneuronal, siempre fueron menores cuando la infiltración se realizó fuera del nervio (9).

En base a lo expuesto podemos concluir que el monitor de presión de apertura en la inyección se podría considerar como predictor negativo de lesión de nervio periférico, ya que la presión de apertura baja se correlaciona con inyección perineuronal, mientras que presión de apertura elevada en la inyección no descarta el riesgo de lesión de nervio periférico al no tener la capacidad de discernir entre inyección intrafascicular y solamente contacto de la aguja con el nervio (3,4). Se requieren más estudios que demuestren reducción de lesión nerviosa con su uso (12).

Ultrasonido: se ha demostrado que el uso del ultrasonido en la realización de bloqueos de nervios periféricos reduce la incidencia de

punciones vasculares comparado con uso de neuro-estimulador (14,15), mejora la tasa de éxito en bloqueos (15), reduce el volumen total de anestésico local administrado (16) y por lo tanto los efectos secundarios relacionados con la dosis y la toxicidad sistémica por anestésico local (15); pero la incidencia de lesión de nervio periférico relacionada a la realización de BNP se no ha variado comparado con uso solo de neuroestimulador (2,3).

La tecnología actual de los ultrasonidos no tiene resolución suficiente para discernir entre una inyección interfascicular e inyección intrafascicular, además de tener la limitación de ser operador-dependiente (3,15).

6. Monitorización combinada.

¿Pueden las técnicas actuales de neurolocalización, potencialmente reducir el riesgo de lesión de nervio periférico durante técnicas de anestesia regional?

Aunque no hay evidencia de que el uso del neuroestimulador, el ultrasonido y la medición de la presión de apertura prevengan la lesión de nervio periférico, en base a la evidencia de estudios en animales y humanos, se recomienda valorar el uso combinado de estas modalidades, sobretodo en pacientes con baja ecogenicidad, zonas de difícil acceso (ej. profundas) reconociendo la limitación de cada herramienta y de la variabilidad entre pacientes, procedimientos quirúrgicos y practicantes (3,15).

La combinación de técnicas pueden generar interpretación contradictoria de la información obtenida como una adecuada visualización de la aguja perinerural con pobre o ninguna respuesta motora, además de que la imagen es operador dependiente y varía según la ecogenicidad del paciente. Las medidas de presión de apertura de inyección pueden variar según la velocidad de infusión y del calibre de la aguja (5).

7. Algoritmo propuesto de triple monitorización. (Figura 2)

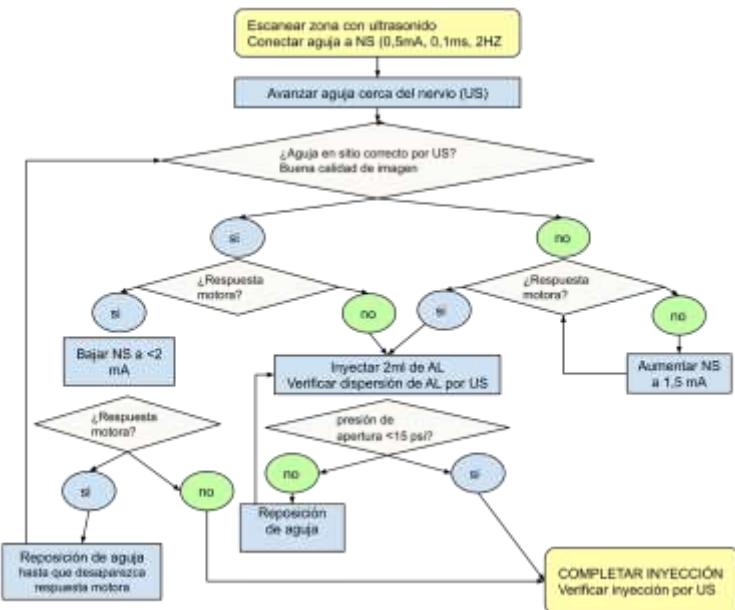


Figura 2. Algoritmo propuesto de triple monitorización.
NS: neuroestimulador. US: ultrasonido. AL: anestésico local.

Bibliografía

- Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. Anesth Analg. 2007 Apr;104(4):965–74.
- Sites BD, Taenzer AH, Herrick MD, Gilloon C, Antonakakis J, Richins J, et al. Incidence of local anesthetic systemic toxicity and postoperative neurologic symptoms associated with 12,668 ultrasound-guided nerve blocks: an analysis from a prospective clinical registry. Reg Anesth Pain Med. 2012 Sep;37(5):478–82.
- Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Asso-

- ciated With Regional Anesthesia and Pain Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med.* 2015 Sep 1;40(5):401–30.
- 4. Brull R, Hadzic A, Reina MA, Barrington MJ. Pathophysiology and Etiology of Nerve Injury Following Peripheral Nerve Blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2015 Sep;40(5):479–90.
 - 5. Krol A, Vala A, Phylactides L, Szarko M, Reina MA, De Andres J. Injection pressure mapping of intraneuronal vs. perineural injections: further lessons from cadaveric studies. *Minerva Anestesiol.* 2018 Aug;84(8):907–18.
 - 6. Farber SJ, Saheb-Al-Zamani M, Zieske L, Laurido-Soto O, Bery A, Hunter D, et al. Peripheral nerve injury after local anesthetic injection. *Anesth Analg.* 2013 Sep;117(3):731–9.
 - 7. Kim B-S, Choi J-H, Baek S-H, Lee D-H. Effects of Intranodal Injection of Dexmedetomidine in Combination With Ropivacaine in Rat Sciatic Nerve Block. *Reg Anesth Pain Med.* 2018 May;43(4):378–84.
 - 8. Bigeleisen PE. Nerve puncture and apparent intraneuronal injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury. *Anesthesiology.* 2006 Oct;105(4):779–83.
 - 9. Reina MA, Sala-Blanch X, Monzó E, Nin OC, Bigeleisen PE, Boezaart AP. Extrafascicular and Intraperineural, but No Endoneurial, Spread after Deliberate Intranodal Injections in a Cadaveric Study. *Anesthesiology.* 2019 Jun;130(6):1007–16.
 - 10. Liguori GA, Zayas VM, YaDeau JT, Kahn RL, Paroli L, Buschiazza V, et al. Nerve localization techniques for interscalene brachial plexus blockade: a prospective, randomized comparison of mechanical paresthesia versus electrical stimulation. *Anesth Analg.* 2006 Sep;103(3):761–7.
 - 11. Bigeleisen PE, Moayeri N, Groen GJ. Extraneuronal versus intraneuronal stimulation thresholds during ultrasound-guided supraclavicular block. *Anesthesiology.* 2009 Jun;110(6):1235–43.
 - 12. Gadsden J. Current devices used for the monitoring of injection pressure during peripheral nerve blocks. *Expert Rev Med Devices.* 2018 Aug;15(8):571–8.
 - 13. Orebaugh SL, Mukalel JJ, Krediet AC, Weimer J, Filip P, McFadden K, et al. Brachial plexus root injection in a human cadaver model: injectate distribution and effects on the neuraxis. *Reg Anesth Pain Med.* 2012 Sep;37(5):525–9.
 - 14. Lewis SR, Price A, Walker KJ, McGrattan K, Smith AF. Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Sep 11;(9):CD006459.
 - 15. Bomberg H, Wetjen L, Wagenpfeil S, Schöpe J, Kessler P, Wulf H, et al. Risks and Benefits of Ultrasound, Nerve Stimulation, and Their Combination for Guiding Peripheral Nerve Blocks: A Retrospective Registry Analysis. *Anesth Analg.* 2018 Oct;127(4):1035–43.
 - 16. Barrington MJ, Uda Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018 Oct;31(5):649–55.

Capítulo 12. ¿Cómo puede contribuir el anestesiólogo a la prevención de la infección perioperatoria?

José Guillén Perales

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

1. Introducción.

Las complicaciones iatrogénicas derivadas de la asistencia sanitaria suponen un problema potencialmente evitable que implica un riesgo para la integridad y la seguridad del paciente.

En la actualidad, una de las principales causas de mortalidad en todos los sistemas sanitarios son los eventos adversos y, entre ellos, la Infección Relacionada con la Asistencia Sanitaria (IRAS), es uno de los más relevantes. Tanto es así que en 2004, la Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprobó la creación de la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, a fin de coordinar, difundir y promover mejoras en seguridad del paciente en todo el mundo. Su primer desafío, lanzado en 2005, fue “Una Atención Limpia es una Atención más Segura” diseñado para enfrentar el problema de las IRAS. Este desafío mejoró la higiene de manos a escala global.

Las complicaciones infecciosas que se producen en el perioperatorio son decisivas no solo en los resultados inmediatos del proceso quirúrgico, sino también en el pronóstico vital del paciente a medio plazo. Entre un 5-10% de los pacientes hospitalizados desarrollarán una o más IRAS, con una mortalidad atribuible de un 3-5%. Además suponen un enorme costo adicional en pruebas de laboratorio, tratamientos y prolongación de ingresos hospitalarios y contribuyen a la propagación de las resistencias a los antibióticos. Por todo ello la prevención y el tratamiento correcto de las infecciones perioperatorias nunca ha sido más importante.

Durante mucho tiempo las IRAS en el ambiente quirúrgico fueron relacionadas en gran medida con fallos en la asepsia general, el tipo de procedimiento quirúrgico y prácticas del cirujano, olvidando el potencial riesgo que impone el personal de anestesiología durante la cirugía. La importancia de las IRAS en el campo de la anestesiología ha sido evidenciada desde hace décadas.

La “Declaración de Helsinki sobre la seguridad del paciente en anestesiología” supone un hito en los esfuerzos por parte de la anestesiología para promover unos cuidados perioperatorios seguros. Dentro de las medidas recomendadas que ofrece la Declaración para la mejora de la seguridad es la necesidad de disponer de protocolos y recursos para la gestión de 10 situaciones de riesgo, entre ellas el control de las infecciones.

En estos últimos años, a nivel internacional y nacional se han desarrollado en las áreas quirúrgicas y en las unidades de pacientes críticos una serie de guías, recomendaciones y programas zero con la finalidad de prevenir y controlar las grandes fuentes de infección.

2. Concepto.

Las infecciones nosocomiales son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presentes ni en el período de incubación en el momento del ingreso del paciente. Sin embargo, en la actualidad este concepto es mucho más amplio y se conoce como Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS). Las IRAS han traspasado el marco del hospital e incluyen no solo la infección nosocomial (IN) clásica sino también todas las infecciones adquiridas por pacientes de la comunidad en contacto con la asistencia sanitaria, y por tanto en su concepto acoge todo lo referente a la infección perioperatoria.

Dentro de las infecciones perioperatorias cabe destacar la infección del sitio quirúrgico (ISQ), que es aquella relacionada con un procedimiento quirúrgico, y que se produce en la propia incisión quirúrgica o en su vecindad, durante los primeros 30 días del postoperatorio o en un año si se ha colocado material extraño (implantes, próte-

sis); se dividen en dos tipos: las de la incisión (que a su vez pueden ser superficiales o profundas) y las de órganos o espacios. Además de la ISQ otras infecciones perioperatorias de gran prevalencia son las infecciones respiratorias como la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica (NAVM), las infecciones de tracto urinario asociadas a sonda uretral, las bacteriemias asociadas a catéter y la sepsis o el shock séptico.

3. Importancia del problema.

Las IRAS son la causa más prevenible de eventos adversos graves en pacientes hospitalizados. Estos procesos constituyen un grave problema de salud pública, ocasionan efectos incalculables en las vidas de los pacientes, deterioran la imagen de los equipos asistenciales, de los hospitales y del sistema sanitario, y causan un impacto enorme en la economía del país, poniendo a prueba la sostenibilidad de los programas de salud. La publicación en el año 2000 por el ~ Institute of Medicine (IOM) de To Err is Human: Building a Safer Health System identificó la infección nosocomial como uno de los principales problemas de salud pública y enfatizó la importancia de implantar sistemas de prevención de las infecciones nosocomiales para mejorar la calidad asistencial en los centros sanitarios.

Las infecciones perioperatorias y dentro de ellas las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) suponen un grave problema para la seguridad de los pacientes. Cada año, 4,7 millones de españoles (uno de cada diez) sufren una intervención quirúrgica, lo que convierte a la cirugía en uno de los procesos invasivos asistenciales más frecuentes en nuestro medio. Según los datos derivados del estudio INCLIMECC, el 5,9% desarrollan una ISQ, lo que supone para España más de 250.000 ISQ anuales y un coste adicional de más de 14.000 euros por paciente que desarrolla una ISQ en comparación con pacientes sin ISQ en cirugía de prótesis.

Además estas infecciones, cada vez con mayor frecuencia, están causadas por microorganismos multirresistentes (MMR) difíciles de tratar, por la escasez e incluso ausencia de antibióticos activos. Por

todo ello las IRAS son una causa mayor de mortalidad y de sufrimiento para los pacientes, y de gasto económico para el sistema sanitario.

4. Epidemiología.

En el Estudio Nacional sobre los Eventos Adversos (ENEAS), se observó que el 25,3% de todos los eventos adversos (EA) de la asistencia hospitalaria correspondieron a infección nosocomial, siendo el segundo EA más frecuente después de los relacionados con la medición. Además, coincidiendo con las cifras ofrecidas por otros trabajos internacionales, se constató que hasta un 50-56% de EA eran potencialmente evitables.

En España la tasa de prevalencia de la infección hospitalaria, según el estudio de prevalencia de la infección nosocomial en España (EPINE, 2018), se sitúa en torno a 7,97 por cien pacientes ingresados mientras que la tasa de pacientes infectados fue para ese año de 7,15 por cien. Esta tasa es más elevada en los hospitales públicos (6,36) que en los privados (4,16) y más en los hospitales grandes de más de 500 camas (7,79) que en los de menos de 200 camas donde la tasa queda reducida a 4,16 por cada cien ingresados. Por Comunidades Autónomas las tasas más elevadas se dan en Extremadura (8,70), Canarias (8,69) e Islas Baleares (8,29) mientras que las más bajas se señalan en la Rioja (4,17) y Navarra (4,68), Andalucía se encuentra en un nivel intermedio alrededor de 6,74 por cien pacientes ingresados.

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las de heridas quirúrgicas, seguidas por las infecciones respiratorias y muy de cerca por las urinarias. En último lugar se sitúan actualmente las bacteriemias asociadas a catéter. Las tasas de prevalencia de IRAS son mayores en unidades de cuidados críticos y en pabellones quirúrgicos, siendo los pacientes de edad avanzada, con enfermedad subyacente o con tratamiento quimioterápico reciente las más vulnerables.

Finalmente datos extraídos del registro ENVIN-UCI nacional han documentado globalmente que en el año 2018 el porcentaje de pacientes con al menos una de estas infecciones (neumonía, infección urina-

ria y bacteriemia) fue del 4,5%, mientras que en el año anterior era del 5,3 %. Si nos vamos más allá, por ejemplo al informe del año 2012 el mismo porcentaje era del 6,2 %. Si lo miramos desde el punto de vista del número de estas infecciones por el total de pacientes, también ha habido una reducción llamativa: 8,65 % en 2012; 7,18 % en 2017 y 5,93 % en 2018. Todo esto significa que los pacientes que son atendidos en nuestras unidades de cuidados intensivos lo hacen en un entorno cada vez más limpio y seguro.

Con respecto a las tasas de incidencia de cada una de las infecciones que se monitorizan en el registro, contemplamos que todas han disminuido en mayor o menor grado, con un descenso de las tasas (con respecto a 2012) de alrededor de un 20 % en la neumonía asociada a ventilación mecánica, en la infección urinaria y en la bacteriemia secundaria a otros focos y un descenso más modesto (de un 7 %) en las bacteriemias de origen desconocido y secundarias a catéter. El registro ENVIN muestra que las intervenciones que se han realizado con la aplicación de los proyectos “zero” son muy eficaces, y que su efecto se mantiene e incrementa con el paso de los años por lo que no debemos dejar de aspirar y ponernos como meta la tolerancia zero.

5. Factores de riesgo de infección perioperatoria.

En la infección perioperatoria, hay que destacar factores intrínsecos o propios del individuo: Edad avanzada, comorbilidad (úlceras, coma, déficit nutricional/hipoalbuminemia, inmunodeficiencia, neoplasias, cirrosis, enfermedad renal crónica, Diabetes Mellitus, EPOC, obesidad), y otros extrínsecos o condicionados por el entorno asistencial: tratamientos inmunosupresores, procedimientos diagnósticos, terapéuticos o de soporte invasivos (IOT y ventilación mecánica, accesos vasculares, sondajes vesicales, transfusiones) , y en particular los relacionados con la intervención quirúrgica como pueden ser la técnica quirúrgica (cirugía abierta/cerrada), tiempo quirúrgico prolongado, cirugía urgente, el grado de contaminación de la cirugía, estan-

cia perioperatoria prolongada, utilización de drenajes o la reintervención.

Durante mucho tiempo se ha utilizado el índice de riesgo NNIS para clasificar el riesgo de infección de la herida quirúrgica: se basa en el riesgo ASA (1 punto si ASA ≥ 3), la duración de la intervención (1 punto si mayor del percentil 75% de la categoría), y la clasificación de la herida como limpia, limpia contaminada, contaminada y sucia o infectada (1 punto si la herida es contaminada o sucia). Recientemente se han propuesto otros modelos de riesgo derivados de análisis de regresión logística que destacan el efecto del tipo y complejidad de la intervención, el tipo de herida, el riesgo ASA, la cirugía de urgencia, el tratamiento con radioterapia en los 90 días previos o con corticoides, la presencia de diabetes o disnea. Otros estudios destacan el aumento de riesgo asociado a la hiperglucemia postoperatoria de forma independiente de la existencia de diabetes.

No es infrecuente que el paciente quirúrgico concentre gran cantidad de factores de riesgo tanto de carácter intrínseco como extrínseco potenciándose mutuamente lo que hace difícil determinar la influencia de cada uno de ellos en la infección perioperatoria.

Los anestesiólogos con frecuencia invaden las barreras fisiológicas y mecánicas corporales al realizar procedimientos invasivos en la vía respiratoria (intubación traqueal) y el sistema cardiovascular (accesos venosos o arteriales) o al realizar bloqueos locales o neuroaxiales. Estos procedimientos son fuentes potenciales de transmisión de microorganismos a los pacientes, y pueden llevar a infección si existen brechas en las precauciones universales de control de infecciones o falta de adherencia a las prácticas de salud recomendadas para el personal. No olvidemos una vez más que las manos del personal sanitario constituyen la primera causa de infección en el hospital.

Desafortunadamente, los profesionales sanitarios muchas veces no son conscientes de la importancia de cumplir con las precauciones de higiene ni del hecho de ser a diario vectores mecánicos de patógenos al estar en contacto con pacientes infectados.

Aun cuando las relaciones causa-efecto entre la práctica anestésica y las infecciones posquirúrgicas son difíciles de establecer, existen múltiples publicaciones que han relacionado las prácticas anestésicas

y los equipos o productos anestésicos contaminados como factores de riesgo para desarrollar infecciones bacterianas, virales y micóticas.

Un estudio multicéntrico realizado en Francia determinó una tasa de infecciones nosocomiales asociadas a la anestesia de 3,4 por cada 1.000 pacientes, siendo el riesgo mayor en la anestesia general que en la neuroaxial, y más concretamente durante la inducción anestésica y las situaciones de emergencia.

En la mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico los agentes responsables proceden de la flora endógena del paciente. Cuando este está previamente colonizado por la flora propia del ambiente hospitalario aumenta la frecuencia de microorganismos multirresistentes. En la siguiente tabla se revisan cuales son los factores de riesgo para infección por MMR (Tabla 1).

Factores de riesgo para detectar posibles portadores de MMR.
Ingreso hospitalario > 5días en los últimos 3 meses.
Paciente institucionalizado (residencias sociales, geriátricas, prisiones...).
Colonización o infección conocida previamente por MMR.
Tratamiento antibiótico>7 días en el mes previo (Cefalosporinas de 3 ^a y 4 ^a generación, fluoroquinolonas o carbapenems).
Enfermedad renal crónica en Hemodiálisis o diálisis peritoneal ambulatoria.
Comorbilidades asociadas con alta incidencia de colonización o infección por patógenos MMR: Fibrosis quística, bronquiectasias, úlceras cutáneas crónicas...

Tabla 1. Factores de Riesgo de portadores de MMR.

6. ¿Cómo puede contribuir el anestesiólogo a la prevención de la infección perioperatoria?

Los anestesiólogos deben estar a la vanguardia de garantizar que sus pacientes sean atendidos en el ambiente más seguro posible y deben de tomar todas las medidas necesarias para que los riesgos de infección se reduzcan al mínimo.

Tanto los quirófanos como las unidades de cuidados críticos postquirúrgicos así como el área quirúrgica en general, son un entorno desafiante en el que se afectan las prácticas ideales de prevención y control de infecciones. Además, las políticas de prevención y control de infecciones específicas para la atención de la anestesia en el quirófano no son universales; Las auditorías de prácticas de prevención de infecciones no son rutinarias; y, en consecuencia, los anestesiólogos pueden no tener claro las prácticas y comportamientos que deben llevarse a cabo.

El Centro para Control de Enfermedades de Estados Unidos (CDC), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y diversas sociedades científicas, han publicado una serie de guías y recomendaciones para el control de la infección asociadas a la práctica anestésica basadas en el actual conocimiento de la transmisión infecciosa, tanto para el contagio nosocomial como de adquisición ocupacional.

En muchas de estas medidas el anestesiólogo tiene un control parcial o total, pudiendo influir en la disminución del riesgo de sufrir una infección perioperatoria. Se debe por tanto realizar un abordaje multimodal, que va desde una adecuada optimización preoperatoria del paciente hasta unas medidas básicas y universales destinadas a realizar una atención “ limpia ” que habitualmente están normalizadas por los centros sanitarios y los servicios autonómicos de salud y van desde el lavado de manos hasta las buenas prácticas y seguras en quirófano así como el correcto uso y limpieza del ambiente y dispositivos sanitarios, y otros paquetes de medidas más específicas o “ bundles ” para las infecciones más prevalentes.

7. Adecuada optimización preoperatoria.

La visita preoperatoria suele ser el primer encuentro que el paciente que ha de ser intervenido quirúrgicamente tiene con el anestesiólogo y es un paso crucial para que el proceso se lleve de forma segura y satisfactoria, teniendo una especial relevancia la adecuada optimización preoperatoria en el riesgo de sufrir una infección perioperatoria.

El objetivo principal de la valoración preoperatoria es reducir la morbilidad de la intervención, tanto en lo referente a la cirugía como al acto anestésico. Pero también existen unos objetivos secundarios como:

- 1. Identificar a aquellos pacientes en los que el período perioperatorio puede constituir un mayor riesgo de morbilidad y de mortalidad, por el conjunto de los riesgos asociados con la enfermedad subyacente y por el procedimiento quirúrgico propuesto.
- 2. Diseñar una serie de estrategias perioperatorias que tienen como objetivo reducir estos riesgos adicionales como es el de sufrir una infección perioperatoria. Para ello es necesario que el estudio preanestésico se realice con antelación suficiente para permitir la aplicación de cualquier intervención preoperatoria aconsejable dirigida a mejorar los resultados en el paciente como la optimización de la función cardiopulmonar, fisioterapia respiratoria perioperatoria, mejoría del estado nutricional, abandono del hábito tabáquico o enólico idealmente 4 semanas antes del procedimiento. Sin embargo, respecto al abandono del tabaco, tiempos más cortos, incluso de una semana pueden ser beneficiosos para reducir la carboxihemoglobina y mejorar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre imprescindible para disminuir el riesgo de infección de la herida quirúrgica. Siempre que se disponga de tiempo suficiente se recomienda la pérdida de peso preoperatoria en los pacientes con exceso de peso y SAOS, optimizar los niveles de glucosa/hemoglobina glicosilada (HbA1c), corrección de la anemia y los trastornos de la coagulación ya que las complicaciones hemorrágicas perioperatorias son un factor de riesgo de infección.

Hay que prestar especial atención a ciertos fármacos como los medicamentos biológicos (rituximab, etanercept, infliximab, anakinra, adalimumab) que aumentan el riesgo de infección y deberían suspenderse 1 semana antes de la intervención y reanudarlos 1 semana después.

En cuanto a la interrupción de medicación inmunosupresora existe controversia ya que algunas de las Guías de Práctica Clínica recientes como las de The Society For Healthcare Epidemiology of America (SHEA) recomienda evitar los medicamentos inmunosupresores en el periodo perioperatorio si es posible. Otras no emiten recomendación al respecto y la OMS sugiere no interrumpir la medicación inmunosupresora previamente a la cirugía.

8. Medidas “básicas o universales”.

Dentro de las medidas “básicas ó universales” encaminadas a la prevención de la infección podemos destacar:

- Adecuada higiene corporal quirúrgica del paciente. El lavado preoperatorio es una buena práctica clínica para los pacientes pudiéndose usar igualmente un jabón común o microbiano en los lavados preoperatorios.
- En algunos tipos seleccionados de cirugía como la cirugía cardiotorácica y ortopédica, se debe protocolizar la detección de portadores de microorganismos multirresistentes y verificar que se realiza la descontaminación específica correspondiente, por ejemplo, la colonización nasal por SARM y la aplicación preoperatoria de mupirocina 2% combinada o no con un lavado con clorhexidina. Esta práctica aunque es controvertida en algunas guías, es recomendada por la última actualización de la OMS sobre prevención de la ISQ.
- Uso de protocolos de seguridad general en el quirófano adaptados a las normas nacionales e internacionales de seguridad, como el Listado General de Verificación de Seguridad Quirúrgica, recomendado por la OMS, el MSSSI y las CCAA.
- Utilización de Protocolos de Vigilancia y Control de las IRAS por parte de los Hospitales que servirán para cuantificar su frecuencia,

comparar tasas entre diferentes unidades, identificar las causas y los factores que aumentan o disminuyen el riesgo de infección, valorar la trascendencia de la infección perioperatoria, utilizar dicha información para desarrollar acciones con las que disminuir la morbimortalidad, así como mejorar la salud de las personas y estudiar esas medidas de prevención y control propuestas y la eficacia de tales medidas.

- El entendimiento y la práctica de la higiene de manos. El anestesiólogo debe asegurarse de que una buena higiene de manos sea una parte indispensable de su cultura clínica. Como ya se ha comentado la transmisión por las manos es el principal factor contribuyente a las infecciones asociadas al cuidado sanitario. Se ha demostrado que las manos contaminadas de los anestesiólogos contaminan el área de trabajo de anestesia, incluida la máquina de anestesia, el carrito de anestesia, los suministros del carro, las llaves de paso y los teclados, por eso siempre se debe realizar higiene de manos antes de abrir los cajones o bandejas del carro y manejar su contenido. Al inicio de cada jornada las manos deben lavarse con agua y jabón así como cuando estén visiblemente sucias o contaminadas. Cuando no estén sucias, el Hands Hygiene Liaison Group propone frotar las manos con soluciones hidroalcohólicas entre pacientes o actividades, ya que es igual de efectivo y más rápido evitando la utilización prolongada de guantes de un solo uso. Se deben colocar dispensadores de soluciones hidroalcohólicas a la entrada de los quirófanos y cerca de los anestesiólogos dentro del propio quirófano para promover la higiene de manos frecuente. Hay que tener presente que una descontaminación efectiva de las manos inmediatamente antes de cada contacto directo con el paciente se traducirá en una reducción significativa de la transferencia de potenciales patógenos y, por tanto, de la infección asociada al cuidado sanitario.
- Uso de guantes. Los guantes ofrecen protección, pero su uso inapropiado puede diseminar infecciones entre pacientes. Para procedimientos invasivos y contacto con zonas estériles hay que utilizar guantes estériles. Los guantes no estériles y de un solo uso se deben utilizar para el contacto con piel, membranas mucosas,

piel no intacta y todas las actividades que conlleven riesgo de exposición a sangre, fluidos corporales, secreciones o excretas. Inmediatamente tras el contacto con el paciente y antes del contacto con objetos se deben retirar y realizar higiene de manos. Se deben cambiar los guantes entre pacientes y entre diferentes procedimientos en el mismo paciente.

Durante la manipulación de las vías respiratorias se debe considerar el uso de guantes dobles y quitarse los guantes externos inmediatamente después. Tan pronto como sea posible, se deben quitar los guantes internos y realizar higiene de manos.

En ocasiones como las situaciones de urgencia, debido a la falta de tiempo para hacer una correcta higiene de manos, podría plantearse la aplicación de soluciones hidroalcohólicas en las manos enguantadas. Actualmente no existen datos para que las guías más recientes apoyen o desalienten esta medida, y las pautas de los CDC y la OMS recomiendan quitarse los guantes y realizar la higiene de manos como práctica estándar sin embargo, la aplicación de solución antiséptica a las manos enguantadas puede ser mejor que no realizar ninguna higiene de manos. Esta práctica alternativa merece una investigación más a fondo.

- Adeuada higiene corporal del personal sanitario. Es necesario mantener una buena higiene personal. No llevar anillos ni joyas, mantener las uñas limpias y cortas, el pelo corto o recogido y la barba y el bigote corto y limpio.
- Uso de indumentaria y uniformidad según las normas internacionales. Así como el uso generalizado de gorros de quirófano y mascarillas está estandarizado y su uso está recomendado, existe poca evidencia de su contribución a la disminución de la infección de la herida salvo para el personal lavado cerca del campo operatorio. El calzado debe ser especial en la zona quirúrgica, fácil de quitar, y se debe limpiar si se contamina y después de cada uso. Las batas de quirófano deben ser repelentes por el riesgo de salpicaduras de sangre, fluidos corporales, secreciones o excretas. Y se utilizarán batas estériles a la hora de realizar procedimientos invasivos.

Hay poca evidencia que demuestre que llevar el atuendo quirúrgico fuera del quirófano y volver al mismo sin cambiarse aumente las tasas de infección de herida quirúrgica.

- Limpieza y desinfección de materiales y equipos médicos. Los materiales y equipos pueden contaminarse por diferentes vías, y es imprescindible seguir unos procedimientos adecuados para evitar que se transmita la infección a los pacientes. La limpieza, desinfección y esterilización son la columna vertebral para prevenir la propagación de infecciones. El hospital debe tener protocolos que cumplan las normas nacionales e internacionales. Hay que distinguir entre limpieza, desinfección y esterilización ya que según el material que utilicemos necesitará posteriormente someterse a un procedimiento u otro.
 - **Limpieza:** Este paso es vital para que la desinfección y esterilización sean exitosas. Consiste en la eliminación de materiales extraños (fluidos corporales y otros contaminantes) de un objeto mediante fricción y lavado con detergente o desinfectante, seguido de aclarado y secado completo.
 - **Desinfección:** Es la inactivación de los microorganismos excepto esporas usando medios térmicos o químicos. Existen varios niveles de Desinfección:
 - Desinfección de alto nivel: procedimiento que elimina bacterias vegetativas, hongos, virus y microbacterias. Estos desinfectantes son conocidos como “desinfectantes esporicidas hospitalarios” o como “esterilizantes” (ya que con tiempo suficiente de contacto pueden producir esterilización).
 - Desinfección de nivel medio: procedimiento que elimina bacterias vegetativas, microbacterias, hongos y la mayoría de los virus, pero que probablemente no actuará contra las esporas, incluso después de un tiempo de exposición prolongado. Se conocen como “desinfectantes tuberculicidas hospitalarios”.
 - Desinfección de bajo nivel: procedimiento que elimina la mayoría de las bacterias vegetativas (ex-

cepto micobacterias y endosporas), algunos hongos y sólo virus envueltos. También conocidos como “desinfectantes hospitalarios” y muchas veces reemplazados por el lavado con agua y jabón.

- **Esterilización:** destrucción completa de todos los microorganismos (bacterias, hongos o virus), incluyendo esporas.

Todos los materiales utilizados deberían ser considerados contaminados, y tomar las precauciones adecuadas en su manipulación para el control de la infección.

Los materiales que requieren esterilización o también conocidos como “material crítico” son aquellos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo normalmente estéril, debiéndose emplear técnicas asépticas para mantenerlo después hasta su uso y pueden ser desde instrumental quirúrgico hasta jeringas, catéteres vasculares y de bloqueos regionales, sistemas de perfusión, conexiones, catéteres urinarios, etc. Antes de realizar cualquier procedimiento debe comprobarse la correcta esterilidad del equipo y si existe duda de la no esterilidad de un artículo, no utilizarlo. El material que requiere desinfección de alto nivel es aquél que entra en contacto con mucosas pero no penetra las superficies corporales como son los mangos y palas reutilizables del laringoscopio directo estándar o de videolaringoscopia, dispositivos de vía aérea orales y nasales, mascarillas faciales, circuitos de respirador y conexiones, bolsas de reanimación autoinflables, estetoscopios esofágicos y sondas de temperatura esófago/faringo/rectales.

Algunas guías actuales recomiendan que los laringoscopios reutilizables se reemplacen por laringoscopios directos estándar de un solo uso o videolaringoscopios.

Los tubos endotraqueales y endobronquiales así como las guías, fiadores y sondas de aspiración no deben abrirse del envoltorio hasta el momento de su utilización.

Los materiales reutilizables deben limpiarse para eliminar la sangre y secreciones tan pronto como sea posible para

después realizar el proceso de esterilización o de desinfección de alto nivel.

Debe utilizarse un filtro entre la vía aérea del paciente y la conexión en Y del circuito respiratorio y seguir las recomendaciones del fabricante referentes a la desinfección y limpieza de la máquina de anestesia. También es necesario evacuar periódicamente las condensaciones que se acumulan en el circuito respiratorio.

Ciertos materiales como son los fibrobroncoscopios flexibles y otros equipos ópticos son muy delicados por lo que se debe tener cuidado en el proceso de limpieza, desinfección y esterilización y seguir las instrucciones del fabricante para no dañarlos.

Algunos materiales necesitan solo limpieza porque no contactan habitualmente con el paciente o lo hacen solamente con piel intacta. Las superficies de alto contacto de la máquina de anestesia, el área de trabajo de anestesia (carros), los botones de uso frecuente (p. ej., diales del vaporizador, flujómetros y válvula limitadora de presión (APL)), los soportes y los calentadores de fluidos, el teclado y el ratón del ordenador son más proclives a la contaminación y deben limpiarse después de cada paciente con un paño humedecido en un detergente neutro o una solución alcohol 70%.

El almacenamiento de suministros en la superficie del carro debe evitarse tanto como sea posible para facilitar la limpieza, así como debe limpiarse el interior del carro de anestesia periódicamente.

Los materiales de un solo uso no deben ser reutilizados. La reutilización de los dispositivos de un solo uso desplaza toda la responsabilidad desde el fabricante al usuario.

- Normas de trabajo que regulen el número máximo de personas que pueden estar en el quirófano, el tráfico de entrada y salida de personas y los movimientos dentro del quirófano, el orden de los paciente debiéndose programar la “cirugía sucia” en último lugar de la jornada y notificarse con anterioridad al personal de quirófano,

así como una disposición arquitectónica que asegure que todas las puertas y ventanillas se mantienen usualmente cerradas y estancas para asegurar la eficacia del sistema ventilatorio. No parece que tenga especial significación en el aumento de la infección perioperatoria introducir a los pacientes en sus camas dentro del quirófano si se han cambiado las sábanas antes del traslado.

- Prácticas seguras de administración parenteral de medicamentos. Uno de los mecanismos de transmisión de microorganismos frecuentemente implicados en los casos de infección asociada a la anestesia se encuentra la contaminación de medicaciones por eso es imprescindible realizar una manipulación segura de la medicación.

Las ampollas y viales de medicación y jeringas precargadas que no tienen conservantes son de un solo uso por cada paciente y se recomienda cargarlas lo más próximo a su administración con una técnica aséptica limpiando con alcohol 70% o un desinfectante el tapón de goma del vial o el cuello de la ampolla y usando jeringas y agujas estériles. Según la Farmacopea de los Estados Unidos (USP) se recomienda que el uso de medicamentos inyectables estériles preparados por el proveedor comience dentro de 1 hora desde la preparación; sin embargo, si han sido preparadas por la farmacia del hospital o son jeringas precargadas comercialmente en un entorno ISO clase 5 tienen una fecha más allá de uso.

Las ampollas de medicación abiertas y parcialmente utilizadas pueden contaminarse por diferentes mecanismos pero hay algunas preparaciones más proclives al crecimiento de microorganismos, como es el caso del propofol debido a su emulsión lipídica. Cualquier resto de propofol no utilizado en una jeringa, reservorio o línea de administración debe desecharse al final del procedimiento o 6 h después de abrir la ampolla, vial o jeringa precargada, lo que ocurra antes. Las jeringas cargadas con propofol deben marcarse con la fecha y hora en la que se ha abierto la ampolla, vial o jeringa precargada.

Cuando se administra propofol directamente del vial para sedaciones en unidades de cuidados intensivos, los sistemas de perfusión

y cualquier resto deben desecharse en las primeras 12 h tras la apertura del vial.

Cuando se mezclan varios fármacos en una misma jeringa para su administración simultánea, deben ser compatibles y hay que ser muy cuidadoso con la preparación ya que las maniobras adicionales del proceso pueden aumentar la posibilidad de contaminación. Con los fluidos iv. al igual que con los medicamentos se debe utilizar una técnica aséptica en la manipulación, minimizando el tiempo entre la punción de las bolsas y la administración al paciente; sin embargo, ciertas circunstancias urgentes o de emergencia pueden requerir una preparación avanzada de líquidos intravenosos. No se ha identificado un límite de tiempo específico en la literatura para la preparación anticipada de bolsas iv.

En el caso de los viales multidosis para poder utilizarlos hasta la fecha de caducidad marcada por el fabricante es necesario utilizar una rigurosa técnica aséptica (limpieza del diafragma con alcohol y tanto una aguja y jeringa nueva estéril para cada punción). Si se sospecha o es visible la contaminación o si la esterilidad es cuestionable, el vial se desechará.

En algunas áreas clínicas, como el quirófano, Unidades de cuidados críticos y urgencias es más probable que se rompan las normas de asepsia, por lo que se recomienda la utilización de viales monodosis o desechar los viales multidosis tras su uso en un único paciente.

Las perfusiones de medicamentos y equipos de perfusión (líneas y conexiones) deben manipularse con una técnica totalmente aséptica y única para cada paciente.

- Hay que evitar la contaminación cruzada de fármacos no inyectables, evitando su administración si existe sospecha o evidencia de contaminación.
- Otro de los temas que más ha sido investigado es la adherencia del anestesiólogo a las prácticas seguras de inyección, las cuales hacen referencia al conjunto de medidas implementadas con el fin de realizar inyecciones de una manera segura para los pacientes, el personal de salud y terceros.

Las agujas y jeringas son dispositivos estériles y desechables y de un solo uso para un único paciente, desecharlo todas las jeringas y agujas a un contenedor apropiado después de cada acto anestésico. Nunca deben reutilizarse las jeringas para otro paciente, incluso si se cambia la aguja.

En algunos países se han implementado diversas estrategias y avances educativos. En junio de 2008 se fundó la Coalición de Prácticas Seguras de Inyección con el objetivo de detener las prácticas inseguras de inyección en EE. UU. Esta coalición, junto a los CDC, lanzó la campaña “One and only campaign” con la intención de aumentar la conciencia en los profesionales de salud y el público de las prácticas seguras de inyección. El nombre de la campaña hace alusión al uso de una aguja y una jeringa para una inyección única en un paciente.

La contaminación bacteriana de las jeringas de medicación suele ser con microorganismos de la piel. Para reducir el riesgo de contaminación bacteriana del contenido de la jeringa, se recomienda cubrir las jeringas con un tapón estéril que cubra el conector Luer de la jeringa después de cada uso.

Otra medida preventiva es la desinfección de las llaves y puertos para la administración de medicación con un desinfectante a base de alcohol estéril antes de cada uso o utilizando tapones estériles con alcohol isopropílico que cubran los puertos continuamente. Existe evidencia que esta práctica reduce el riesgo de infección del torrente sanguíneo asociadas con la línea central (CLABSI).

Sin embargo, estas recomendaciones y normas son con relativa frecuencia olvidadas, ignoradas o violadas por el personal de salud. Estudios recientes han informado de prácticas problemáticas por parte de los anestesiólogos, incluido el uso de viales de dosis múltiples para más de 1 paciente, < 100% de uso de guantes para el manejo de las vías respiratorias, la falta de higiene de las manos después de quitarse los guantes y la manipulación de los cajones del carro de anestesia sin realizar previamente higiene de manos.

Hay que tener presente que la realización de procedimientos en el área de anestesia no representa un riesgo menor de infección que en otras ubicaciones del hospital, dependiendo el riesgo de infec-

ción del procedimiento y del nivel de protección de barrera más que del lugar donde se realice.

9. Medidas específicas para procedimientos anestésicos invasivos.

Existen ciertos procedimientos invasivos relacionados con la anestesia y los cuidados críticos como la inserción de catéteres venosos centrales (CVC), líneas arteriales femorales, técnicas neuroaxiales (espinales, epidurales o caudales), ventilación mecánica o la inserción de catéteres urinarios que requieren de medidas específicas preventivas agrupadas en paquetes o también llamados “bundles”. Este concepto fue creado y desarrollado inicialmente por el Institute of Healthcare Improvement (IHI) de EEUU. para ayudar, a los trabajadores sanitarios, a prestar la mejor asistencia posible a pacientes sometidos a tratamientos particulares con riesgos inherentes y empieza a surgir en España en el año 2009, con la campaña Tolerancia Zero, en la búsqueda por encontrar formas de aumentar la implementación de medidas de probada eficacia. Consiste en la agrupación de una serie de medidas sencillas, claras y directas capaces de asegurar una aplicación uniforme de la mejor evidencia disponible y que deben ser aplicadas en su totalidad para tener éxito. De tal manera que si un “bundle” está formado por cuatro medidas y se quita cualquiera de ellas, no se conseguirán los mismos resultados.

En nuestro país, los “bundles” del IHI han servido de fundamento para el desarrollo de los proyectos liderados por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias tales como «Bacteriemia Zero», «Neumonía Zero», «Resistencia Zero» o por último y más recientemente el de « ITU Zero», con el objetivo de prevenir las IRAS más frecuentes, evitar la extensión de microorganismos resistentes y crear y mantener una red de Unidades que apliquen prácticas seguras de efectividad demostrada. Se trata en definitiva de una iniciativa para promover y mejorar la cultura de seguridad en estas Unidades.

A continuación se describen los principales “bundles” que actualmente están vigentes.

- a) “Bundle” para prevenir infecciones del tracto sanguíneo asociadas a catéter intravascular central: 1) higiene de manos, 2) precauciones de barrera máximas a la hora de insertar el catéter, 3) antisepsia de la piel del paciente con clorhexidina, 4) selección óptima del lugar de inserción del catéter (siendo la vena subclavia la localización preferida para los catéteres venosos centrales no tunelizados en adultos; evitando en los pacientes adultos la inserción en la vena femoral), 5) revisión diaria de la necesidad de continuar con la vía, retirando precozmente los catéteres innecesarios y 6) Manejo higiénico de los catéteres.

Las precauciones de barrera máximas son estrictamente necesarias además de para la inserción de catéteres venosos centrales (CVC), para líneas arteriales femorales o técnicas neuroaxiales (espinales, epidurales o caudales) e incluyen el lavado completo de las manos, el uso de guantes y bata estériles, gorro, mascarilla y uso de paños estériles, que en el caso de dispositivos intravasculares centrales debe ser grande para cubrir cabeza y cuerpo del paciente. En el caso de las técnicas neuroaxiales no existe evidencia para recomendar el uso de bata estéril de forma rutinaria y se debe limitar la desconexión y la reconexión de los sistemas de administración neuroaxial para minimizar el riesgo de complicaciones infecciosas, así como retirar los catéteres desconectados accidentalmente y sin testigos.

Deben utilizarse apósitos estériles transparentes en el lugar de punción ya que las coberturas transparentes permeables se asocian con cifras menores de colonización de la piel y de infección asociada a los catéteres.

Los CVC no tunelizados no se deben reemplazar de forma rutinaria como método para prevenir las infecciones relacionadas con el catéter debido a que el riesgo de infección permanece constante a lo largo del tiempo. Por el contrario los sistemas de infusión iv. si deberán cambiarse cada 72 h. no disminuyendo la incidencia de infección si se cambian más frecuentemente. y siempre que sea posible los transductores deben ser desechables.

Otros procedimientos anestésicos invasivos como los bloqueos regionales periféricos y la inserción de una línea arterial periférica (radial) no requieren precauciones de barrera completas como las anteriores pero, sin embargo, deben realizarse con técnicas asépticas apropiadas. Tales precauciones conllevan el uso de guantes y paños estériles, así como el lavado de manos y la preparación de la piel con solución antiséptica adecuada y realizar el procedimiento de tal manera que la aguja permanezca estéril. En cambio cuando se coloque un catéter regional permanente si deberían emplearse precauciones de barrera máximas.

La venopunción periférica o la inyección intramuscular en pacientes de bajo riesgo implicarán lavado de manos, guantes no estériles y preparación de la piel con alcohol propílico. Los catéteres intravenosos periféricos son una fuente importante de bacteriemias nosocomiales y se requiere cuidado.

- b) "Bundle" para la prevención de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVM): Dentro de estas medidas existen siete de obligado cumplimiento como son: 1) Formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea. 2) Higiene estricta de las manos antes de manipular la vía aérea. 3) Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12% - 0,2%). 4) Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento ($> 20 \text{ cm H}_2\text{O}$). 5) Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0° . 6) Favorecer los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración. y 7) Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales. Y otras 3 optativas específicas altamente recomendables como son: 1) Aspiración continua de secreciones subglóticas. 2) Descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea). 3) Antibióticos sistémicos (dos días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de conciencia.
- c) Para evitar la extensión de los microorganismos resistentes (MMR) cuyas principales causas de extensión son la inadecuada prescripción de antibióticos, la colonización cruzada por MMR y la existencia de reservorios de MMR, el proyecto "Resistencia Zero"(RZ) establece una serie de recomendaciones a modo de

decálogo: 1) Identificar en cada unidad, al menos, un médico responsable del control de antibióticos que deberá de tener experiencia en vigilancia, control y tratamiento de infecciones graves. Sus funciones consistirán en evaluar de forma sistemática los antibióticos utilizados en la unidad y de asesoramiento a otros facultativos. 2) La administración de forma empírica de antibióticos activos frente a MMR, se hará sólo en casos de sepsis grave o shock séptico y ante la alta sospecha de MMR en base a los factores de riesgo presentes y/o a la epidemiología local. En el resto de casos se recomienda utilizar antibióticos de menor espectro y/o esperar los resultados de la microbiología para iniciar un tratamiento dirigido con antibióticos activos frente a MMR (Carbapenémicos, Colistina, Tigeciclina, Glucopéptidos, Daptomicina, Linezolid). En todos los casos, antes de iniciar la antibioterapia, se intentará obtener muestras para cultivo de los posibles focos de infección. Existe literatura científica que demuestra que en pacientes críticos quirúrgicos con datos de infección pero sin sepsis grave o shock séptico puede retrasarse el inicio de tratamiento antibiótico hasta la confirmación microbiológica sin que ello conlleve aumento de la morbilidad o estancia en la unidad. 3) Debe identificarse en cada unidad a una persona, al menos, como referente/líder del proyecto RZ y responsable del control de las precauciones dirigidas a evitar la trasmisión de las MMR. 4) Se recomienda realizar una búsqueda activa de la presencia de MMR en todos los pacientes en el momento de ingreso en la unidad y, por lo menos, una vez a la semana a lo largo de toda su estancia. Como mínimo, se incluirán muestras de un frotis nasal, rectal y de oro faringe (aspirado bronquial en los pacientes intubados). Además, se obtendrán otras que puedan ser necesarias para controlar posibles reservorios de infecciones (úlceras cutáneas, etc.). Este screening debe hacerse como mínimo a los pacientes con algún factor de riesgo para MMR. 5) Al ingreso de un paciente en la unidad, se cumplimentará una “lista de verificación” con el objetivo de identificar a aquellos con elevado riesgo de ser portadores de MMR. Y en aquellos que presenten uno o más de estos factores se aplicarán precauciones de contacto de forma preventiva y se recogerán muestras para cultivos de vigilancia. 6) Controlar el cumplimiento de las medidas de

prevención incluyendo las basadas en los mecanismos de transmisión según sea por gotas, aéreo o por contacto (aislamientos). Se recuerda que son normas de obligado cumplimiento para todo el personal sanitario y para los familiares de los enfermos. En este sentido, se reconoce al personal de enfermería el empoderamiento para controlar el cumplimiento de las mismas.

- 7) Disponer de un protocolo actualizado de limpieza diaria y terminal de las habitaciones ocupadas por pacientes con MMR consensuado con el servicio de medicina preventiva y el equipo de control de infecciones del hospital y teniendo en cuenta el tipo de superficie, suelo, pared...
- 8) Elaborar documentos de limpieza del material clínico y de los aparatos de exploración y dispositivos, que son de uso común en los pacientes ingresados. Es importante concienciar a todo el personal sanitario de la necesidad de limpieza del material sanitario (fonendoscopios, linternas, etc.) y no sanitario (teclado de ordenadores, teléfonos fijos y móviles, llaves, etc.) que utilizan de forma habitual en la unidad y que pueden actuar de reservorio y facilitar la diseminación de MMR. Es responsabilidad de cada trabajador la limpieza y desinfección de los aparatos de uso personal.
- 9) Incluir en la higiene diaria de los pacientes colonizados o infectados por MMR productos que contengan clorhexidina. Con ello se consigue reducir la presencia de MMR en el ambiente y su participación en las infecciones relacionadas con dispositivos invasivos.
- y 10) Ante la sospecha de un brote epidémico se recomienda tipificar a nivel molecular el microorganismo causante para conocer el clon/es responsable/s del brote y su trazabilidad. Ello nos permite también conocer los mecanismos de transmisión del patógeno para así establecer las medidas que permitan impedir su diseminación. Es preciso centralizar a nivel nacional la información que permita conocer la evolución global de determinados MMR (productores de carbapenemasas, etc.), especialmente la de aquellos que son responsables de brotes en las unidades. Igualmente, es recomendable disponer en cada hospital de un protocolo de manejo de los brotes epidémicos.

- d) Merece especial atención otro proyecto puesto en marcha en España en 2017 por la Sociedad Española de Medicina Preventiva,

Salud Pública e Higiene (SEMPSPH) y en el que los anestesiólogos tienen un papel fundamental, se trata del proyecto “Infección Quirúrgica Zero” (IQZ). Consiste en una intervención estandarizada de medidas preventivas individuales para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ).

Este proyecto centra la atención en la aplicación de 5 medidas preventivas de eficacia reconocida, aunque relacionadas con ellas recuerda la necesidad de cumplimiento de otras cinco medidas, algunas de las cuales ya han sido expuestas anteriormente como controlar las condiciones de bioseguridad en el quirófano, controlar la esterilidad de materiales y la asepsia en procedimientos quirúrgicos, adecuada higiene corporal del paciente antes del procedimiento quirúrgico, aplicar correctamente los protocolos de cura de heridas quirúrgicas: técnica aséptica, uso de drenajes, tipos de apósitos, retirada del apósito y curas tras el alta, y vigilar durante el ingreso y tras el alta, la aparición de infecciones u otras complicaciones postquirúrgicas.

A continuación se resumen las 5 medidas fundamentales en las que se basa el proyecto IQZ y en al menos 3 de ellas el anestesiólogo tiene un papel prioritario.

9.1. Profilaxis antibiótica.

Quizás el papel más simple y efectivo que puede desempeñar el anestesiólogo en la prevención de las ISQ sea garantizar la administración de la profilaxis antimicrobiana adecuada. La profilaxis antibiótica tiene como objetivo mantener unos niveles de antibiótico en sangre y en el lecho quirúrgico (durante toda la intervención) suficientes para inactivar las bacterias que con mayor probabilidad puedan alcanzar cada localización quirúrgica. Es la medida de prevención de ISQ más importante y eficiente y, aunque se aplica sistemáticamente en todos los hospitales, existe un amplio margen de mejora del cumplimiento. Hay datos que sugieren que el cumplimiento mejora cuando los equipos de anestesia asumen la responsabilidad de la administración de antibióticos profilácticos.

La evidencia científica que avala esta recomendación es máxima para la mayoría de las localizaciones quirúrgicas, salvo en el caso de las intervenciones de cirugía limpia, cirugía sin implantes y sin otros factores de riesgo, donde su eficacia no está demostrada. La elección del antibiótico se realiza con criterios etiológicos y farmacocinéticos, asumiendo que el espectro antibacteriano seleccionado es eficaz frente a los agentes bacterianos que contaminan con mayor probabilidad cada tipo de intervención. Debe ajustarse al protocolo disponible en cada hospital. Se administrará una única dosis, ajustada al peso del paciente, entre 30 y 60 minutos antes del inicio de la intervención (antes de la incisión quirúrgica) incluidas las cesáreas (**no esperar al clampaje del cordón**), y sólo en caso de sangrado abundante (>1.000 cc) o en caso de cirugía prolongada (>2 horas) se administrará una segunda dosis.

No está recomendado prolongar la administración de profilaxis antibiótica después de la operación para la prevención de las infecciones quirúrgicas.

9.2. Pincelado de la piel con solución de clorhexidina alcohólica (CA) al 2%.

La clorhexidina alcohólica (CA) combina la acción bactericida instantánea del alcohol (coagulación de proteínas), con el efecto más permanente de la clorhexidina (alteración de la pared celular). Es más efectiva que la povidona yodada, ejerce un efecto inmediato, es de fácil aplicación y bajo coste, a la vez que segura, siempre que se tomen las medidas preventivas frente a la ignición del alcohol. La evidencia científica que avala esta recomendación es máxima para todas las intervenciones donde se produzca incisión quirúrgica sobre la piel intacta. No debe aplicarse en intervenciones sobre mucosas, donde se usarán soluciones diluidas (0.12%) de clorhexidina acuosa.

La solución de CA se aplicará en círculos concéntricos, realizando fricción, con al menos 2 capas de solución, que se dejarán secar durante 1 minuto. Es preferible utilizar un aplicador específico o gasas

impregnadas e imprescindible respetar las normas de seguridad anti-ignición y de prevención de derrames.

9.3. Eliminación correcta del vello.

El rasurado provoca microerosiones cutáneas en la zona de incisión que favorecen la colonización por la flora bacteriana propia del entorno hospitalario. El vello sólo debe eliminarse cuando sea previsible que interfiera con el cierre de la incisión quirúrgica siendo muy poco recomendable hacerlo en la sala de operaciones, debiéndose hacer pocas horas antes del inicio de la intervención (2h antes) utilizando una maquinilla eléctrica con cabezal recambiable. En ningún caso con rasuradora. Debe seguirse de la ducha o baño del paciente. Es una medida de bajo coste y sin riesgos para el paciente, íntimamente relacionada con la higiene quirúrgica del paciente. La evidencia científica disponible confirma la ausencia de un efecto beneficioso del depilado, así como el exceso de riesgo asociado al rasurado, que no debería utilizarse en ningún caso.

9.4. Mantenimiento de la normotermia.

La hipotermia favorece las ISQ debido a que produce vasoconstricción subcutánea e hipoxia, reduce la función fagocítica de los neutrófilos e incrementa la pérdida de sangre por la alteración plaquetaria y la aparición de hematomas. La hipotermia afecta a la mayor parte de los pacientes quirúrgicos y está asociada a otros efectos adversos cardiovasculares, a modificaciones en la distribución y efecto de los medicamentos, y en definitiva retraso en la recuperación postoperatoria. Resulta un efecto fácilmente prevenible mediante el uso de calentadores de fluidos y de calentadores corporales (cobertores) de aire por convección. Es particularmente importante en intervenciones de larga duración. La evidencia científica que avala esta recomendación es máxima. Se considera crítico el mantenimiento de la temperatura ambiente de quirófano por encima de los 22 °C, así como la monitorización periódica o continua de la temperatura corporal del paciente y su mantenimiento por encima de los 35.5 °C.

9.5. Mantenimiento de la normoglucemia

La hiperglucemia altera la respuesta microvascular, incrementa los niveles de citoquinas proinflamatorias, inhibe la quimiotaxis, dificulta la fagocitosis y la inmunidad celular constituyendo un factor independiente de riesgo de ISQ. La prevalencia de diabetes mellitus en los pacientes quirúrgicos es muy elevada, y con frecuencia se asocian enfermedades o tratamientos que inducen un estado de hiperglucemia. El control de la glucemia es factible, seguro y económico, y está respaldado por ensayos clínicos que avalan la efectividad de la normoglucemia para prevenir la ISQ en cirugía cardíaca, en cirugía espinal y en la cirugía general. La evidencia científica que avala esta recomendación es máxima. Se aconseja la detección previa de los enfermos de mayor riesgo de hipoglucemias, evitar el ayuno prolongado de los pacientes antes de la intervención, así como la monitorización periódica de la glucemia y su mantenimiento por debajo de los 180 mg/dl antes, durante y después de la intervención en todos los pacientes (con y sin diabetes).

Una medida no incluida el proyecto IQZ para disminuir el riesgo de infección, pero que sí es una de las recomendaciones realizadas por la OMS, el CDC y sociedades científicas, es el uso de una Fracción inspirada de Oxígeno (FiO_2) elevada (80%) durante el perioperatorio en pacientes que se sometan a una intervención quirúrgica programada bajo anestesia general y, si es posible, también durante un período de 2-6 horas en el postoperatorio.

Según la guía actualizada en 2017 del *CDC* sobre prevención de la infección de la herida quirúrgica no se debe evitar la transfusión de productos sanguíneos necesarios a los pacientes quirúrgicos como un medio para la prevención de la infección.

El último de los proyectos Zero en aparecer ha sido el de “ITU Zero” con su correspondiente “bundle” que consiste en 1) Uso apropiado de la sonda uretral: utilizarla sólo cuando esté indicado, con sistema de circuito cerrado y puerto para toma de muestras y retirarla cuando no sea necesaria, valorando diariamente su indicación. 2) In-

serción adecuada de la sonda uretral: higiene de manos inmediatamente antes y después de la inserción o de cualquier manipulación de la sonda uretral, así como una técnica estéril de inserción. 3) Mantenimiento adecuado de la sonda uretral: con el sistema colector siempre cerrado, la bolsa colectora por debajo del nivel de la vejiga y manteniendo el flujo de orina libre sin obstáculos. 4) Garantizar la calidad de los cuidados: con formación específica a los profesionales sanitarios y manteniendo actualizados los protocolos de inserción y mantenimiento, así como informes periódicos sobre las tasas de ITU asociadas a sonda uretral. 5) No se deben hacer las siguientes prácticas: utilizar antisépticos y antibióticos en la higiene diaria, antimicrobianos profilácticos en la inserción, mantenimiento o retirada de la sonda uretral, cambiar de forma rutinaria y periódica la sonda uretral, tampoco realizar lavados vesicales ni tomar cultivos si no se sospecha infección, excepto para estudios de colonización, utilizar de modo rutinario sondas impregnadas de antimicrobianos, ni pautar tratamiento antimicrobiano en la bacteriuria asintomática.

Para finalizar se deben tener en cuenta algunas situaciones específicas como son:

Los pacientes en aislamiento por contacto y que deben ser intervenidos, donde se deben seguir todas las pautas específicas de la institución en el quirófano, incluida la higiene de manos y el uso de equipos de protección personal adecuados. La desinfección ambiental debe seguir las recomendaciones sobre limpieza entre casos, independientemente del estado de organismo resistente a múltiples fármacos de un paciente individual.

Y los pacientes inmunodeprimidos. El lavado de manos frecuente y el uso de precauciones de barrera, como los guantes y mascarillas, son de particular importancia. Así como está ampliamente reconocido que el paciente portador del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) presenta un riesgo de infección ocupacional para los profesionales sanitarios, es igualmente importante reconocer que estos pueden transmitir infecciones a los pacientes inmunodeprimidos.

10. Puntos clave.

- Algunos de los factores asociados a la infección perioperatoria son intrínsecos a los pacientes y difícilmente modificables. Sin embargo, hay factores relacionados con ciertas características de la asistencia sanitaria, en los que pueden mejorarse las condiciones de seguridad.
- El anestesiólogo tiene un riesgo potencial de contribuir al desarrollo de infecciones asociadas a la atención en salud durante el perioperatorio.
- Las complicaciones infecciosas derivadas de la anestesia han sido subestimadas probablemente debido a que existen deficiencias en la investigación, notificación y publicación de eventos infecciosos asociados a la práctica anestésica.
- La mayor parte de los efectos adversos relacionados con los procedimientos quirúrgicos, y entre ellos las infecciones, son prevenibles. La prevención de estos EA supondría mayor calidad de vida y seguridad del paciente, al tiempo que un importante ahorro en los presupuestos destinados a Sanidad de las diferentes administraciones.
- Las medidas de vigilancia y control de la infección se consideran un elemento fundamental en la seguridad clínica y una prioridad en las políticas de calidad y seguridad del paciente.
- A pesar de las importantes consecuencias de las IRAS, la implementación de actuaciones encaminadas a reducir su prevalencia ha sido un proceso lento y sólo en los últimos años parece haber adquirido mayor relevancia, tal como refleja el aumento del número de publicaciones y de guías con diferentes recomendaciones para prevenir la infección quirúrgica y el papel prominente pero poco apreciado que desempeña el anestesiólogo en la prevención de la infección perioperatoria.
- En la actualidad existen problemas no resueltos y que plantean medidas de mejora de la práctica de anestesia para la prevención de las infecciones perioperatorias. Estos incluyen la máquina de

anestesia, el carro de anestesia y los medicamentos y bolsas de fluidos intravenosos preparados por el personal de anestesia.

Bibliografía

1. Allegranzi B, Bischoff P , De Jonge S, Zeynep Kibilay N, Zayed B, Gomes SM, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis. 2016; 16: e276–87.
2. ASA Committee on Occupational Health Task Force on Infection Control. Recommendations for infection control for the practice of anesthesiology. [consultado 20 Jun 2019]. Disponible en: [https://asahq.org/~media/sites/asahq/files/public/resources/asa%20committees/recommendationsfor-infection-control-for-the-practice-of-anesthesiology-\(1\).pdf](https://asahq.org/~media/sites/asahq/files/public/resources/asa%20committees/recommendationsfor-infection-control-for-the-practice-of-anesthesiology-(1).pdf).
3. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI). Infection Control in Anaesthesia. Anaesthesia. 2008;63:1027–1036.
4. Australian and New Zealand College of Anaesthetists (ANZCA). Guidelines on infection control in anaesthesia. 2015. [consultado 20 Jun 2019]. Disponible en: <http://www.anzca.edu.au/documents/ps28-2015-guidelineson-infection-control-in-anaes.pdf>.
5. Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. JAMA Surg. 2017;152:784–91.
6. Clark C, Taenzer A, Charette K, Whitty M. Decreasing contamination of the anesthesia environment. Am J Infect Control. 2014;42:1223–1225.
7. De Miguel Guijarro A, Fernández-Quero Bonilla L. Recomendaciones para el control de la infección en la práctica de la anestesia. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2013;60 (Sup 1):86–93.
8. Díaz-Agero C, Pita MJ, Robustillo A, Figuerola A, Monge V. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29(4):257–262.
9. ENVIN-HELICS. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en servicios de Medicina Intensiva. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. [consultado 21 Jul 2019]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202018.pdf>.
10. EPINE Workgroup. EPINE-EPPS 2018 results: «European Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use (EPPS)»

- [sede Web]. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene; 2018.[consultado 20 Jul 2019].Disponible en: <https://www.epine.es/docs/public/reports/esp/2018%20EPINE%20Informe%20Espa%C3%B1a.pdf>.
11. Fernandez PG, Loftus RW, Dodds TM, Koff MD, Reddy S, Heard SO, et al. Hand hygiene knowledge and perceptions among anesthesia providers. *Anesth Analg.* 2015;120:837–43.
 12. Ferrando C, Belda J, Soro M. Hiperoxia perioperatoria: mitos y realidades. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2018;65(4):183-187.
 13. Flores Cabeza E, Sánchez Sánchez M, Añón Elizalde JM, Gutiérrez Melón C. Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (nosocomiales). *Medicine.* 2018;12(52):3076-84.
 14. Forbes SS, McLean RF. Review article: The anesthesiologist's role in the prevention of surgical site infections. *J Can Anesth.* 2013; 60:176–183.
 15. Friedman C, Newsom W. Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC. 2^a edición, Publicado por la International Federation of Infection Control. N Ireland, UK. 2011.
 16. Gómez-Romero FJ, Fernández-Prada M, Navarro-Gracia JF. Prevención de la infección de sitio quirúrgico: análisis y revisión narrativa de las guías de práctica clínica. *Cir Esp.* 2017; 95 (9) :490–502.
 17. Hajjar J, Girard R. Surveillance of nosocomial infections related to anesthesia. A multicenter study. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2000;19:47–53.
 18. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America; Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. To Err is Human: Building a Safer Health System. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
 19. Loftus RW, Koff MD, Birnbach DJ. The dynamics and implications of bacterial transmission events arising from the anesthesia work area. *Anesth Analg.* 2015;120:853–60.
 20. Mauermann WJ, Nemergut EC. The Anesthesiologist's Role in the Prevention of Surgical Site Infections. *Anesthesiology.* 2006; 105:413-21.
 21. Mellin-Olsen J, Pelosi P, Van Aken H. Declaración de Helsinki sobre la seguridad de los pacientes en Anestesiología. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2010; 57: 594-595.
 22. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Revisión Sistemática de Eventos Adversos y Costes de la No Seguridad. Las Infecciones asociadas a la Atención Sanitaria [sede Web]. Madrid; [consultado 06 Junio 2019]. Disponible en: https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/COSTES%20DE%20LA%20NO%20SEGURIDAD_Infecciones.pdf.
 23. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio Nacional sobre los Eventos Adversos ligados a la Hospitalización (ENEAS) 2005. Madrid; 2006. [Consultado 06 Junio 2019]. Disponible en:

- [https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2006/ENEAS.pdf.](https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2006/ENEAS.pdf)
- 24. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico [sede Web]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2010 [consultado 06 Junio 2019]. Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_478_Seguridad_Paciente_AIAQS_compl.pdf.
 - 25. Munoz-Price LS, Bowdle A, Johnston L, Bearman G, Camins BC, Dellinger EP, et al. Infection prevention in the operating room anesthesia work area. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2019, 1–17.
 - 26. One needle, one syringe, only ONE time. Healthcare coalition launches new training video. *AANA News Bull*. 2010; 64:17.
 - 27. Practice Advisory for the Prevention, Diagnosis, and Management of Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*. *Anesthesiology*. 2017;126(4):585-601.
 - 28. Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de Vigilancia. *Enferm Infect Microbiol Clin*. 2013;31(2):108-113.
 - 29. Ramasco Rueda F, Gonzalez de Castro R. Manual de Infecciones Perioperatorias. 2^a Edición. Madrid: Ergon;2017.
 - 30. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Proyectos Zero [sede Web]. Madrid: SEMICYUC;[consultado 06 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/es/practicas-seguras/seguridad-pacientes-criticos/>.
 - 31. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Proyecto Infección Quirúrgica Zero [sede Web]. Madrid: SEMPSPH; 2019[consultado 10 Jun 2019]. Disponible en: www.infeccionquirurgicazero.com.
 - 32. Zorilla-Vaca A, Escandón-Vargas K. La importancia del control y prevención de enfermedades infecciosas en anestesiología. *Rev Colomb Anestesiol*. 2017;45(S2):69–77.

Capítulo 13. ¿Se deben usar siempre volúmenes tidal bajos?

José Carlos Fernández Sánchez

Eva María Cortés Martín

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

1. Introducción.

En respuesta a la pregunta que da título a esta ponencia: sí, se deben usar volúmenes 6-8ml/kg de peso ideal en pacientes con pulmones sanos y SDRA leves-moderados, y volúmenes incluso menores, de 4-6ml/kg peso ideal en pacientes con SDRA severo. Pero deben utilizarse como parte de una estrategia de ventilación pulmonar que incluya la aplicación de PEEP y monitorización individualizada de la mecánica respiratoria entre otra serie de medidas.

La ventilación mecánica es una herramienta imprescindible tanto para la realización de todo tipo de intervenciones bajo anestesia general como para la terapia de soporte de pacientes en unidades de cuidados críticos. Como cualquier tratamiento, no está exento de riesgos, especialmente si no es utilizada adecuadamente. En sus inicios, el objetivo principal de la misma se centraba en normalizar los parámetros gasométricos de los pacientes, aunque para ello fuera necesario utilizar volúmenes de aire y presiones en la vía aérea superiores a las necesidades habituales de una persona sana (1). Hace 20-30 años, la principal preocupación derivada de la ventilación mecánica era el riesgo de barotrauma, por un exceso de presiones que podía lesionar el parénquima pulmonar y desembocar por ejemplo en neumotórax. Hoy en día se ha visto que hay otros conceptos que tiene aun mayor relevancia en el daño asociado a la ventilación mecánica, como el de volutrauma o daño producido sobredistensión cíclica de las unidades alveolares producido por un exceso de volumen en las mismas. Esto se pudo extraer de estudios de experimentación en animales, donde

que comprobó que la ventilación positiva con grandes volúmenes tidal o corrientes (Vt) suponía el principal factor de daño pulmonar (2).

Desde hace no pocos años, gran cantidad de estudios incluyendo ensayos clínicos sólidos y metaanálisis han demostrado que la programación de la ventilación mecánica con parámetros de protección pulmonar (VPP) pueden disminuir la aparición de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP), que menudo son una causa importante de desenlaces adversos en pacientes que se someten a intervenciones diagnósticas o quirúrgicas, incluyendo prolongación de la estancia hospitalaria y en UCI/Reanimación o aumento de la morbilidad. Inicialmente la mayor parte de la bibliografía se centraba en pacientes ingresados en unidades de cuidados críticos con pulmones patológicos, principalmente afectos por síndrome de estrés respiratorio en el adulto (SDRA). Poco a poco también ha crecido el número de ensayos centrados en pacientes con pulmones sanos que han precisado ventilación mecánica por diferentes motivos.

Dado que existen numerosas e importantes diferencias entre los pacientes que pueden necesitar ventilación mecánica, para facilitar la comprensión de esta ponencia, se dividirá la misma en dos apartados diferenciados: pacientes en el área quirúrgica y pacientes en la unidad de cuidados críticos, con y sin SDRA.

2. Pacientes del área quirúrgica que precisan anestesia general.

2.1. Introducción.

Cada año se someten a ventilación mecánica bajo anestesia general más de 2300 millones de personas para cirugía mayor (3), a lo que habría que sumar las que se anestesian para cirugía menor y para la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos fuera del área de quirófano. A pesar de la evidencia existente actualmente a favor de la utilización de estrategias de ventilación protectora, algunos estudios epidemiológicos como el ensayo LAS VEGAS (4) realizado en 2017 en 29 países, ponen de manifiesto que dichas estrategias aun

no son una práctica universalmente extendida, donde un 40% de los anestesiólogos utilizaron $V_t > 8\text{ml/kg}$ de peso ideal durante la realización del estudio (el porcentaje fue aún mayor en aquello pacientes con mayor riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias). Uno de los motivos para justificar esta programación del ventilador es el miedo a utilizar bajos V_t por la injustificada creencia de que pueden ser dañinos, aunque los datos actuales apuntan en justo lo contrario.

Desde mediados del siglo pasado se conoce bien que el efecto de los hipnóticos, analgésicos opioides y relajantes neuromusculares favorece la aparición de atelectasias en más del 90% de los pacientes, aunque la relevancia clínica de las mismas puede variar notablemente, desde ser asintomáticas y pasar completamente desapercibidas hasta comprometer seriamente la oxigenación de los pacientes. El uso de la ventilación mecánica con presión positiva se había convertido en una herramienta de soporte habitual durante la anestesia general, y posteriormente se exportaría a las unidades de cuidados intensivos. En diferentes estudios se vio que la presión positiva al final de la espiración (PEEP) podía ayudar a disminuir la aparición de atelectasias pero dado que se la relacionó con un aumento del compromiso hemodinámico del algunos pacientes, su utilización disminuyó considerablemente, de forma que los esfuerzos para disminuir las atelectasias y el shunt intrapulmonar se centraron en aumentar el volumen corriente en cada respiración mecánica hasta valores situados entre 10-15ml/kg de peso ideal. Más tarde en diferentes estudios experimentales en animales (5) se comprobó que si se les ventilaba con volúmenes corrientes elevados como los que se utilizaban en la práctica clínica, los pulmones tenían una tendencia importante a desarrollar daño severo inducido por la ventilación mecánica. Esto se debe a diferentes factores como la sobredistensión alveolar por un volumen excesivo o volutrauma, las presiones alveolares demasiado elevadas o barotrauma, la mayor liberación de mediadores inflamatorios debido a la activación de los neutrófilos alveolares y la inducción de procesos fibroproliferativos y apoptóticos o biotrauma, la alteración en la perfusión alveolar o trauma vascular... Estos factores contribuyen además a un mayor riesgo de disfunción multiorgánica (3,6).

Puesto que el uso de V_t bajos en pacientes de quirófano resulta algo más controvertido que en pacientes de UCI, especialmente aquellos que presentan SDRA severo, no extenderemos un poco más en el desarrollo de este tema.

2.2. Desarrollo.

La anestesia general induce cambios en la fisiología pulmonar. Debido a la suma de factores como la relajación neuromuscular, la utilización de fracciones de oxígeno inspirado más altas de lo habitual, la ventilación con presión positiva y un volumen corriente más o menos constante, producen una tendencia a la formación de atelectasias en el pulmón.

Hoy en día aun persiste cierta controversia sobre el uso de V_t relativamente bajos en pacientes que presentan pulmones sanos, a pesar de que la recomendación actual de utilizar V_t entre 6-8ml/kg de peso ideal se sustenta en evidencia cada vez más sólida (7). Esto se debe principalmente a la aparición en la última década de algunos estudios donde se exponía que esta práctica no estaba exenta de algunas complicaciones, como puede ser una mayor tendencia a la formación de atelectasias e hipoxemia y mayor acidosis respiratoria. En pacientes sin relajación neuromuscular los V_t más bajos también puede favorecer la aparición de asincronías.

Aunque el empleo de ventilación protectora con bajos V_t entre otras medidas en pacientes con pulmones enfermos principalmente afectos de SDRA está fuera de toda duda, algunos autores aun cuestionan que dicha estrategia deba extenderse también a pacientes con pulmones sanos, tanto en el área quirúrgica como en la UCI.

3. Argumentos en contra del empleo de V_t bajos en anestesia.

Sato y colaboradores publicaron un ensayo clínico con un pequeño tamaño de muestra en pacientes a lo que se les practicó una resección hepática, donde comparaban pacientes con V_t de 12ml/kg peso

ideal con pacientes con Vt 6ml/kg peso ideal, ambos grupos con PEEP de 3 cm H₂O (8). Analizaron una serie de mediadores inflamatorios presentes en muestras de líquido obtenido por broncoscopia, y observaron que en el grupo de Vt 6ml/kg se producía un aumento de interleukina 8 respecto al grupo con Vt más alto, lo cual fue un resultado contrario al esperado y al publicado en otros estudios anteriores. No vieron diferencias en plasma, ni tampoco en otros mediadores inflamatorios analizados en líquido pulmonar o plasma. También encontraron una relación pO₂/FiO₂ menor el grupo de bajos Vt. Los propios autores atribuyen tal resultado a los bajos niveles de PEEP utilizados, que pueden tener mayor influencia en la formación de atelectasias en el grupo con menor Vt, especialmente durante cirugía abdominal mayor.

Levin y colaboradores analizaron casi 30000 pacientes en un estudio observacional retrospectivo publicado en 2014 en la revista British Journal of Anesthesia (BJA), donde se comparaban pacientes ventilados con Vt 8-10ml/kg peso ideal con Vt 6-8ml/kg peso ideal, en todos los casos con una PEEP entre 2 y 5 cm H₂O (9). En contraposición con estudios anteriores como el publicado por Futier y colaboradores publicado en New England Journal of Medicine (NEJM) en 2013 (10), el uso de Vt bajos se asoció a un aumento de mortalidad a los 30 días y de la estancia hospitalaria. Los autores achacan estos resultados a la combinación de Vt bajos con PEEP mínima, que favorecería un teórico aumento de las atelectasias. Sin embargo es un estudio con importantes limitaciones, ya que no pudieron obtener datos importantes de los pacientes para su análisis como presión meseta, gasometrías, etc. y se trata también de un tipo de estudio que no demuestra causalidad.

En una editorial publicada en Anestehsiology en 2016 los autores se preguntan si tiene sentido la ventilación de protección pulmonar durante en anestesia, y proponen sustituir el término por “ventilación no dañina” (11). Razonan que las condiciones de un paciente con SDRA y una capacidad funcional residual (CRF) y volumen teleespíratorio muy disminuidos son muy diferentes a las de un paciente con un pulmón sano. En el primer caso, ventilar con Vt elevados suponer un importante aumento del stress (tensión o fuerza necesaria para que

los pulmones se llenen de aire por la diferencia de presión transpulmonar entre inspiración y espiración) y del strain (deformación o desplazamiento relativo producido en las unidades alveolares desde su punto de reposo al final de la espiración por la entrada de un volumen de aire), dos importantes condicionantes de la lesión inducida por la ventilación mecánica. En cambio, en un paciente con pulmones sanos, si bien es verdad que la CRF está algo disminuida por efecto de la anestesia y los relajantes neuromusculares, el empleo de V_t más elevados, en torno a 10ml/kg peso ideal no produciría un teórico aumento de stress y strain suficiente para condicionar lesión pulmonar aguda.¹³ Por tanto restan importancia al empleo de V_t bajos en pacientes con pulmones sanos, y hacen mayor hincapié en evitar las atelectasias con una PEEP y driving pressure o presión de conducción (diferencia entre presión alveolar y PEEP) adecuadas, además evitar otras estrategias como FiO₂ cercanas al 100% o aspiraciones innecesarias a través del tubo endotraqueal como parte de una estrategia “no dañina” de ventilación.

En resumen, el uso de V_t bajos podría tener algunas consecuencias negativas como aumento de mediadores inflamatorios, aumento de atelectasias si no se acompaña de una PEEP adecuada que podría condicionar aumento de desenlaces adversos y mortalidad, y una escasa diferencia en valores de stress y strain respecto al empleo de V_t más altos con escasa relevancia teórica en el riesgo de lesión pulmonar en pacientes sin SDRA.

4. Argumentos a favor del empleo de V_t bajos en anestesia.

A pesar algunos estudios críticos, en los últimos años la evidencia a favor del uso de ventilación protectora basada en el uso de V_t de 6-8ml/kg de peso ideal en pacientes anestesiados (además del uso de PEEP, presiones meseta bajas...) es cada vez más consistente, con multitud de estudios de gran solidez que avalan su uso.

Futier y colaboradores en el estudio IMPROVE encontraron una menor tasa de complicaciones pulmonares y extrapulmonares postoperatorias en el grupo de pacientes en los que se practicó ventilación protectora con V_t 6-8ml/kg + PEEP 6-8 cm H₂O y maniobras de reclutamiento alveolar cada 30 minutos respecto al grupo de ventilación convencional con V_t 10-12ml/kg con PEEP cero y sin maniobras de reclutamiento. Es un ensayo clínico randomizado, doble ciego y multicéntrico de 400 pacientes con riesgo medio o alto de complicaciones pulmonares postoperatorias en cirugía abdominal.¹⁰ Los autores destacan como una posible explicación de los resultados obtenidos el uso conjunto de V_t bajos y PEEP moderada en comparación con estudios previos con diferentes resultados, con tendencia a usar PEEP excesivamente bajas o no usaron PEEP.

En otro estudio prospectivo publicado, esta vez observacional, Lellouche y colaboradores examinaron más de 3000 pacientes, clasificándolos en grupos ventilados con V_t >12ml/kg peso ideal, entre 10-12ml/kg peso ideal y <10ml/kg peso ideal, intervenidos de cirugía cardíaca. Encontraron que V_t por encima de 10ml/kg constituía un factor de riesgo independiente para disfunción orgánica o multiorgánica, aumento de estancia en la unidad de cuidados intensivos y mortalidad a corto y largo plazo (6). De este estudio además podemos extraer algunas conclusiones interesantes, como que los anestesiólogos nos equivocamos bastante al estimar el peso ideal en comparación con el peso actual, de forma que las mujeres y las personas tanto obesas como muy delgadas, son quienes tienen más tendencia a sufrir este error, y por tanto, mayor riesgo de sufrir lesión pulmonar aguda asociada a la ventilación mecánica. También podemos ver como volúmenes por debajo de 10ml/kg peso ideal solo se utilizaron en el 21% de los pacientes.

En un metaanálisis conducido por Serpa Neto y colaboradores en 2012, donde se analizaron 20 estudios observacionales y experimentales y cerca de 3000 pacientes ventilados que no presentaban SDRA tanto del área quirúrgica como de UCI, los autores encontraron que la ventilación con bajos V_t en torno a 6ml/kg de peso ideal comparada con V_t más altos disminuía el riesgo de desarrollar SDRA, disminuía la mortalidad de los pacientes y el riesgo de infecciones pulmonares

(13). El problema es que este metaanálisis tenía algunas limitaciones importantes, como el hecho de que el 85% de los pacientes fueran de estudios observacionales, y la duración del tiempo de ventilación mecánica fue demasiado corto. De hecho, en otra revisión sistemática algo posterior publicada en BMJ en 2015 por Zhang y colaboradores respecto al uso de ventilación protectora con Vt 6-8ml/kg donde revisaron 22 estudios, se corroboró la disminución de lesión pulmonar aguda en el grupo de ventilación protectora, pero no se alcanzó significación estadística respecto a otros eventos como mortalidad o formación de atelectasias (14). Por otro lado, mientras que en el metaanálisis de Serpa Neto los autores afirman que otro parámetros ventilatorios como el uso de PEEP no influencian los resultados, en el de Zhang y cols los valores de PEEP utilizados fueron significativamente más altos en el grupo de ventilación protectora, lo que pudo tener cierta influencia en los resultados.

En otro metaanálisis publicado en 2016 en Annals of Surgery donde los autores analizan 16 estudios y unos 1000 pacientes, el uso de Vt bajos se asoció con una disminución del riesgo de infección pulmonar postoperatoria, pero no alcanzó significación estadística para los otros desenlaces (15). En cambio, en un subanálisis de tres estudios donde los pacientes fueron ventilados con una estrategia de ventilación protectora que incluía bajos Vt + PEEP + maniobras de reclutamiento alveolar, además de menor riesgo de infección también encontraron menor riesgo de lesión pulmonar asociada a ventilación, menor estancia hospitalaria y menor riesgo de atelectasias. Estos resultados van en consonancia la clara tendencia en la literatura científica hacia el uso de Vt bajos como parte clave en la estrategia de protección pulmonar, que debe ser complementada con otras medidas como el uso de PEEP adecuada para tener resultados con relevancia clínica al comparar dicha estrategia con modalidades de ventilación clásicas y Vt más elevados (por encima de 10ml/kg de peso ideal).

En esa misma línea se encuentra el metaanálisis de datos individuales de 2000 pacientes 15 estudios conducido por Serpa Neto y Pelosi y publicado en Anesthesiology con el propósito de evaluar de forma independiente el papel de la ventilación con Vt bajos ($<8ml/kg$ peso ideal) durante cirugía con y sin uso de PEEP $>5cm H_2O$, con y sin maniobras de reclutamiento, pueden prevenir las complicaciones

pulmonares postoperatorias respecto al uso de V_t convencional ($>8\text{ml/kg}$ peso ideal) (16). Los autores encontraron una relación positiva entre el uso de V_t elevados y complicaciones pulmonares. Resulta llamativo que no encontraron diferencias en el mismo desenlace al estudiar diferentes niveles de PEEP (y sí mayor compromiso hemodinámico con niveles elevados de PEEP), lo cual reafirma la importancia de utilizar V_t bajos en pacientes con pulmones sanos en quirófano como piedra angular de la VPP.

En el último consenso de experto en ventilación mecánica para el paciente quirúrgico, publicado muy recientemente en el British Journal of Anesthesia, insisten en la recomendación de utilizar V_t 6-8ml/kg de peso ideal como “un componente fundamental de la VPP”, alcanzando un amplio acuerdo al respecto entre los autores.⁷ No existe tanta unanimidad a la hora de elegir la PEEP más adecuada como parte de la estrategia protectora, pero sí que debe usarse cierto nivel de PEEP para evitar la formación de atelectasias, entre otras medidas (maniobras de reclutamiento, evitar driving pressure y presión meseta elevadas, etc.).

En resumen: la ventilación mecánica protectora con V_t de 6-8ml/kg de peso ideal acompañada de cierta PEEP debería utilizarse inicialmente en todos los pacientes sometidos a anestesia general y ventilación mecánica, poniendo especial atención en aquellos pacientes en riesgo de desarrollar lesión pulmonar asociada a la ventilación.

5. Pacientes ventilados en Unidades de Cuidados Críticos.

5.1. Introducción.

En los apartados anteriores se ha intentado justificar la importancia de utilizar V_t bajos en el marco de una VPP incluso en pacientes que van a recibir ventilación durante tiempos cortos. En pacientes ingresados en unidades de cuidados críticos tanto médicos como post-quirúrgicos, el escenario si bien es diferente, nuestra premisa debe ser la misma: evitar daño innecesario a los pulmones de nuestros pacien-

tes y utilizar la ventilación como una medida de soporte mientras el resto de tratamientos prescritos a los pacientes hacen el efecto deseado, y no como un tratamiento en sí mismo. En estas unidades los pacientes pueden precisar ventilación durante largos períodos de tiempo, y en la mayoría de los casos presentarán unos niveles de sedación menores, minimizando el uso de relajantes neuromusculares, al contrario de lo que ocurre en un quirófano. Aun así, la estrategia en pacientes que presenten pulmones sanos o patologías como SDRA leve-moderado, será similar a la hora de programar el Vt, eligiendo entre 6-8ml/kg de peso ideal unido a cierto nivel de PEEP. En cambio, pacientes con patologías como el SDRA severo, precisarán de Vt más bajos, en torno a 4-6ml/kg de peso ideal para intentar evitar el daño asociado a la ventilación mecánica.

Si bien la evidencia científica podía no ser definitiva en el caso de pacientes quirúrgicos respecto al uso de Vt bajos, en el caso de pacientes críticos y especialmente con SDRA severos, el consenso generado en torno a la literatura científica es aún mayor.

5.2. Desarrollo.

Las recomendaciones actuales para prevenir tanto el delirio en el paciente crítico como la debilidad muscular adquirida en este tipo de unidades, abogan por minimizar el uso de sedantes y limitar lo más posible el de relajantes neuromusculares. Esto puede suponer encontrarnos con pacientes frecuentemente despiertos, que se mueven, tossen, presentan asincronías y precisan modos de ventilación espontáneos en los cuales en ocasiones controlar el Vt que les entrega el respirador sea un auténtico reto. Algunos autores como Ferguson en una editorial publicada en JAMA que en pacientes sin SDRA severo, intentar ventilar a todos los pacientes con Vt bajos puede suponer un incremento del uso de sedantes y relajantes que podría tener consecuencias en cuanto a un aumento de morbilidad.(2)

Por tanto la estrategia de utilizar Vt bajos en estos pacientes debe ser monitorizada estrechamente, especialmente cuando utilizamos modos de ventilación espontánea y soporte, dado que un aumento del esfuerzo inspiratorio si suministramos un volumen insuficiente, con

mayor negativización de la presión pleural y por tanto de la presión transpulmonar, podría llevar a un mayor riesgo de lesión pulmonar auto-inducida, al igual que ocurriría en caso de que el esfuerzo del paciente suponga la entrada en la vía aérea de Vt excesivamente altos.

En un ensayo clínico aleatorizado publicado en JAMA 2018 por el grupo de Pelosi, compararon casi 1000 pacientes ingresados en la UCI sin presentar SDRA, divididos en dos grupos: Vt intermedio (8-10ml/kg peso ideal) y Vt bajo (4-6ml/kg peso ideal). No encontraron diferencias en cuanto a días libres de ventilación mecánica ni de supervivencia, siendo los resultados contrarios a lo que en principio sería viendo otros estudios previos. Sin embargo, por cómo estaba diseñada la intervención del estudio (17). En el grupo intermedio debía utilizarse presiones meseta por debajo de 25 cmH₂O consideradas protectoras o disminuir progresivamente el Vt, alcanzando una media de unos 9ml/kg de peso ideal. En el grupo bajo Vt debido al uso frecuente de ventilación con presión de soporte, la media de Vt finalmente fue algo mayor de lo esperado (en torno a 7ml/kg peso ideal). El hecho de que los dos grupos de intervención tengan Vt demasiado cercanos, en ambos con presiones protectoras en vía aérea, unido a que la duración de los días de ventilación mecánica fue menor que en otros días previos, podría explicar los resultados encontrados, según explican los autores del mismo.

A parte de algunos resultados algo discordantes, el grueso de la evidencia científica en pacientes de UCI sin SDRA severo apunta en la dirección de mantener unos Vt entre 6-8ml/kg de forma parecida a los pacientes ventilados en quirófano, al tratarse de pacientes con riesgo de desarrollar SDRA y otros complicaciones pulmonares severas como las infecciosas.¹ No obstante debemos vigilar estrechamente en estos pacientes la aparición de desencadenantes de disnea como un aumento de las demandas metabólicas, dolor, ansiedad, asincronías paciente-ventilador.

En resumen: en pacientes de UCI sin SDRA severo utilizaremos siempre que sea posible Vt entre 6-8ml/kg peso ideal, poniendo especial atención a los factores desencadenantes de disnea que puedan desencadenar en un aumento del riesgo de lesión pulmonar aguda.

En el caso de pacientes ingresados en UCI que presenten SDRA, desde hace bastantes años se han publicado numerosos estudios que han presentado una sólida evidencia, incidiendo en la necesidad de utilizar VPP con V_t en torno a 4-6ml/kg de peso ideal (en ocasiones pueden ser necesarios V_t más bajos si las presiones meseta, driving pressure, etc. son inaceptables) dadas las características de la fisiopatología pulmonar de estos pacientes.

Ésta patología produce lesiones en el pulmón de los pacientes muy heterogéneas, donde conviven áreas de parénquima colapsado, de predominio en las zonas dependientes, con zonas aireadas. De ahí surgió el concepto de baby lung, entendiendo que la superficie alveolar que produce una ventilación efectiva sería equivalente a la de un niño de 5-6 años, con una importante disminución de la capacidad residual funcional y del volumen pulmonar al final de la espiración. Esto supone que ventilar estos pulmones dañados con volúmenes tradicionales produzca un importante aumento strain dinámico en las unidades alveolares ventiladas, produciendo sobredistensión y daño por volutrauma, así como liberación de mediadores inflamatorios que actúan remodelando el parénquima pulmonar hacia zonas de fibrosis en las que el daño se hace irreversible.

El ensayo clínico multicéntrico ARDS Network publicado en el año 2000 en el New England Journal of Medicine sentó las bases de la ventilación protectora en el SDRA. Los autores compararon pacientes ventilados con V_t tradicionales en de 12ml/kg de peso ideal con presiones meseta inferiores a 50cm H₂O con pacientes con V_t 6ml/kg peso ideal y presiones meseta inferiores a 30cm H₂O, encontrando una disminución de la mortalidad del 22% en el grupo de V_t bajo (18).

Estos resultados posteriormente se han confirmado en numerosos ensayos clínicos y metaanálisis. Aunque las guías de práctica clínica recomiendan hacen especial énfasis en utilizar V_t bajos en pacientes con SDRA, estudios epidemiológicos como el LUNG SAFE han puesto de manifiesto que más de un 30% de estos pacientes continúan recibiendo $V_t > 8$ ml/kg peso ideal, con el consiguiente daño que puede suponer (19).

Teniendo en cuenta la fisiopatología del SDRA, se puede entender por qué recientes publicaciones como la de Amato y colaboradores en el New England Journal of Medicine sitúan a la driving pressure

como parámetro más relacionado con la mortalidad en el SDRA, debiendo mantenerla menor de 15cmH₂O o idealmente menor de 13cm H₂O (20). La complianza estática pulmonar (Crs) es un parámetro se correlaciona adecuadamente con el tamaño del parénquima funcionante y que está siendo ventilado. Si se ajusta el Vt por dicha Crs, obtenemos el valor de driving pressure (DP), que sería equivalente a la diferencia entre la presión meseta y la PEEP (DP= Vt/Crs = P meseta - PEEP) (1).

En resumen: en pacientes con SDRA, especialmente en casos más severos, debemos utilizar Vt 4-6ml/kg de peso ideal, como parte de una estrategia de ventilación protectora.

Para concluir, el uso de Vt bajos para ventilar tanto a pacientes de quirófano bajo anestesia general como pacientes ingresados en unidades de cuidados críticos es necesario, pero no es suficiente solo con adoptar esta medida, sino que debe formar parte de una estrategia protectora junto a otros parámetros con el fin de evitar el daño inducido por la ventilación mecánica.

Bibliografía

1. Rackley CR, MacIntyre NR. Low Tidal Volumes for Everyone? CHEST. 2019; 156(4):783-791.
2. Ferguson ND. Low tidal volumes for all? JAMA. 2012; Oct 24;308(16):1689-90.
3. O'Gara B, Talmor D. Perioperative lung protective ventilation. BMJ. 2018; 10;362:k3030.
4. LAS VEGAS INVESTIGATORS. Epidemiology, practice of ventilation and outcome for patients at increased risk of postoperative pulmonary complications: LAS VEGAS - an observational study in 29 countries. Eur J Anaesthesiol. 2017; 34(8):492-507.
5. Mascheroni D1, Kolobow T, Fumagalli R, et al. Acute respiratory failure following pharmacologically induced hyperventilation: an experimental animal study. Intensive Care Med. 1988;15(1):8-14.

6. Lellouche F, Dionne S, Simard S, et al. High tidal volumes in mechanically ventilated patients increase organ dysfunction after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2012; 116(5):1072-82.
7. Young CC, Harris EM, Vacchiano C, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *Br J Anaesth*. 2019; S0007-0912(19)30647-6.
8. Sato H, Nakamura K, Baba Y, et al. Low tidal volume ventilation with low PEEP during surgery may induce lung inflammation . *BMC Anesthesiol*. 2016; 16(1):47.
9. Levin MA, McCormick PJ, Lin HM, et al. Low intraoperative tidal volume ventilation with minimal PEEP is associated with increased mortality. *Br J Anaesth*. 2014; 113(1):97-108.
10. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A Trial of Intraoperative Low-Tidal Volume Ventilation in Abdominal Surgery. *N Engl Med*. 2013; 1;369(5):428-37.
11. Hedenstierna G, Edmark. Protective Ventilation during Anesthesia: Is It Meaningful? *Anesthesiology*. 2016; 125(6):1079-1082.
12. Modesto i Alapont V, Aguilar-Carrascosa M, Medina Villanueva A. Stress, strain y potencia mecánica. ¿Es la ingeniería de materiales la respuesta para prevenir la lesión inducida por el ventilador?. *Med Intensiva*. 2019;43(3):165-175.
13. Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, et al. Association between use of lung-protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: A meta-analysis. *JAMA* 2012; 308:1651-9.
14. Zhang Z, Hu X, Zhang X, et al. Lung protective ventilation in patients undergoing major surgery: a systematic review incorporating a Bayesian approach. *BMJ Open*. 2015; 5(9): e007473.
15. Yang D, Grant MC, Stone A, et al. A Meta-analysis of Intraoperative Ventilation Strategies to Prevent Pulmonary Complications: Is Low Tidal Volume Alone Sufficient to Protect Healthy Lungs?. *Ann Surg*. 2016; 263(5):881-7.
16. Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS. Protective versus Conventional Ventilation for Surgery: A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. *Anesthesiology*. 2015; 123(1):66-78.
17. Writing Group for the PREVENT Investigators, Simonis FD, Serpa Neto A, et al. Effect of a Low vs Intermediate Tidal Volume Strategy on Ventilator-Free Days in Intensive Care Unit Patients Without ARDS: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018; 13;320(18):1872-1880.
18. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Brower RG, Matthay MA, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 342(18):1301-8.

19. Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. The LUNG SAFE study: a presentation of the prevalence of ARDS according to the Berlin Definition! Crit Care. 2016; 20(1): 268.
20. Amato MBP, Meade MO, Slutsky AS, et al. Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Eng J Med. 2015; 372:747-755.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 14. Ventilación espontánea en el ARDS: estado del arte.

*Ana I. Navajas Gómez de Aranda
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

1. Introducción.

La funcionalidad del sistema respiratorio, básico para la vida, puede verse alterada en múltiples patologías. De forma genérica, hablamos de INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA (IRA) como el síndrome clínico caracterizado por la falta de una correcta oxigenación arterial y/o una correcta eliminación del CO₂.

El tratamiento clínico del paciente con IRA se basa, además del abordaje clínico de la enfermedad de base, en las medidas de soporte de la IRA, que son todas aquellas encaminadas a conseguir unos valores aceptables de oxigenación arterial y ventilación alveolar. Se dividen en: a) administración de oxígeno; b) ventilación no invasiva, y) ventilación mecánica convencional o invasiva (1).

La ventilación mecánica invasiva (VMI) busca el conseguir un intercambio de gases adecuado con reducción al mínimo de la lesión pulmonar inducida por el ventilador. Sin embargo su uso con modos controlados y sedantes, se asocia a un aumento de complicaciones y efectos secundarios como la falta de uso de la musculatura ventilatoria y consecuentemente la disfunción diafragmática secundaria inducida por el respirador al inhibir la ventilación espontánea (2). En base a tratar de disminuir los problemas asociados al uso de la VMI controlada, aparecen nuevas formas de ventilación tales como la ventilación espontánea (manteniendo la actividad muscular inspiratoria) en VMI. La evidencia disponible en SDRA de la puesta en práctica de mecanismos que faciliten la ventilación espontánea durante la VMI, pone de manifiesto la existencia de ventajas y desventajas (3,4).

MODALIDADES VENTILATORIAS

- CONVENCIONALES:
 - Volumen control/presión control.
 - Asistida/controlada.
 - CMV: ventilación mecánica controlada.
 - SIMV: ventilación mandatoria intermitente sincronizada.
 - CPAP: presión positiva continua.
- NO CONVENCIONALES:
 - Ventilación de alta frecuencia.
 - Ventilación con soporte de presión (PS).
 - Ventilación con liberación de presión (APRV).
 - Ventilación mandatoria minuto (MMV).
 - Ventilación pulmonar independiente (ILV).
 - Ventilación no invasiva (VNI).

2. Esfuerzo respiratorio espontáneo durante ventilación mecánica.

El papel que puede tener el mantenimiento del esfuerzo respiratorio espontáneo durante la ventilación mecánica y su interacción con la misma, se ha investigado desde hace bastante tiempo, sobre todo en el Síndrome de Distress respiratorio agudo (ARDS). La mejoría del intercambio gaseoso se observó durante la respiración espontánea con ventilación de liberación de presión (APRV) cuando se comparaba con ventilación mecánica controlada.

2.1. Fisiopatología del Síndrome de Distress respiratorio.

El Síndrome de Distress respiratorio agudo (ARDS) causa colapso alveolar en zonas pulmonares adyacentes al diafragma, con resultado final de severa hipoxemia arterial. La ventilación mecánica, con presión positiva al final de la espiración (PEEP) y bajo volumen tidal

(VT) es el método habitual aceptado de ventilación en este síndrome. A pesar de ventilación mecánica temprana con PEEP, un alto número de pacientes de riesgo acaban desarrollando ARDS.

Se establece entonces la hipótesis de que un soporte ventilatorio parcial se puede obtener una ventaja en relación con la ventilación mecánica controlada total, al mejorar la ventilación-perfusión, en relación probablemente a que la contracción diafragmática aumenta la distribución de la ventilación a regiones pulmonares dependientes: pobremente aireadas pero perfundidas. Desde un punto de vista fisiológico, la respiración espontánea durante la ventilación mecánica genera varios efectos beneficiosos tales como el mantenimiento del volumen pulmonar al final de la espiración, el predominio de la ventilación dorsal, la mayoría del intercambio gaseoso y la prevención de la disfunción diafragmática (4). Es por ello que se plantea el fomentar la preservación del esfuerzo espontáneo durante la ventilación mecánica.

2.2. Concepto de respiración espontánea en ventilación mecánica. (5-10)

La ventilación espontánea genera una actividad muscular inspiratoria que da lugar a la ventilación pulmonar.

La ventilación mecánica invasiva da lugar a una ventilación pulmonar llevada a cabo por un respirador sin participación activa del sujeto. Este tipo de ventilación genera:

- Posicionamiento mantenido del paciente en decúbito supino, por lo que se modifica la biomecánica del diafragma que se vuelve menos eficaz al movilizar sólo un tercio del volumen corriente de lo que tiene capacidad de movilizar al estar erguido (dos tercios del volumen corriente) y un aumento de la presión intraabdominal sobre el diafragma.
- Mayor riesgo de lesión pulmonar, neumonía asociada a ventilación mecánica, infecciones asociadas al cuidado de la salud.

- Mayor riesgo de disfunción diafragmática por inactividad muscular al pasar la ventilación a ser causada por la presión positiva generada por el ventilador, en lugar de la presión negativa generada por la contracción muscular. Esta inactividad va a causar alteraciones estructurales y funcionales, además de las biomecánicas, de rápida instauración: así a las 6 horas de VMI controlada se reduce en un 75% el flujo sanguíneo al diafragma con disminución de la PO₂ micro vascular (5). La atrofia muscular es de inicio precoz apareciendo proteólisis inducida por el desuso en el diafragma tras 12 h de VMI, a la vez que la síntesis de proteínas musculares disminuye creando un desbalance entre Proteólisis – Síntesis. Se comprueba además que la disfunción no solo afecta el diafragma sino también a los músculos intercostales, accesorios y músculos esqueléticos en menor proporción. Todos estos cambios se han visto mayores en el tiempo en la musculatura ventilatoria que en músculos de extremidades, donde aproximadamente se inicia la atrofia a las 96 horas.
- Uso de sedantes que también dan lugar a disminución de la actividad de los músculos inspiratorios, disminuyendo el volumen pulmonar al final de la espiración entre 0.4 a 0.5 litros, limitando la compliance y aumentando el riesgo de atelectasias incluso en pulmones sanos.

Todo lo anterior, y sobre todo la disfunción diafragmática, es causa de mayor duración de la VMI y de la estancia hospitalaria, mayor mortalidad, retraso en el destete, mayor requerimiento de sedo analgesia, uso de fármacos y mayor riesgo de infecciones asociadas al cuidado de la salud.

Mediante el mantenimiento del esfuerzo respiratorio espontáneo a través de la actividad muscular diafragmática, en pacientes con soporte ventilatorio invasivo, se trata de conjugar lo mejor de ambos modos ventilatorios ya que al facilitar la actividad muscular espontánea se obtienen beneficios como:

- Mantener el tono muscular que durante la inspiración mejora la expansión del tórax, durante la fase teleinspiratoria mantiene su

apertura y durante la espiración su contracción realiza una actividad excéntrica contribuyendo al control del retroceso elástico.

- La aireación se dirige a la parte dorsal del pulmón mejorando la relación ventilación/perfusión (V/Q) y reduciendo la hiperinflación de las regiones no dependientes.
- La presión negativa intratorácica favorece la precarga y postcarga cardiaca.
- Se incentiva la adecuada prescripción de sedantes y su menor uso.

Es fundamental una correcta regulación de este modo ventilatorio, regulación en la que se debe tener en cuenta:

- Al existir ventilación espontánea, se activa el drive respiratorio del paciente y éste pasa a controlar desde su centro respiratorio la frecuencia y la amplitud del ciclo respiratorio, buscando suplir la demanda tanto en situaciones reposo como en situaciones donde el consumo metabólico aumenta.
- Existe activación de los mecanoreceptores, lo que permite regular la intensidad del impulso, disminuyendo el riesgo de desarrollar altas presiones inspiratorias y evitando la sobredistensión a través del reflejo inhibidor inspiratorio de Hering Breuer, que inhibe la actividad inspiratoria al alcanzar un umbral determinado de estiramiento pulmonar.
- Al considerar la presión de entrada de aire con este método, se debe considerar que ésta va a depender tanto de la presión de ventilación generada por el respirador como de la presión muscular que ejerza el paciente, ante lo cual hay que valorar una reducción de la primera, para evitar lesión pulmonar por presiones transpulmonares y en vía aérea elevadas.

2.3. Ventilación de liberación de presión de las vías respiratorias (11,12).

La respiración espontánea en cualquier fase del ciclo del respirador es posible mediante la Ventilación de Liberación de Presión de las

Vías Respiratorias (APRV), en la que se ventila mediante la eliminación periódica de gas alveolar entre dos niveles de presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP). Es una modalidad de soporte de ventilatorio parcial que utiliza la presión positiva controlada en la vía aérea para conseguir el máximo reclutamiento alveolar. La APRV combina los efectos positivos de la CPAP con el incremento en la ventilación alveolar producido por el descenso transitorio de la presión en la vía aérea desde el nivel de CPAP a un nivel inferior. Proporciona períodos largos de insuflación, intercalados con períodos breves de deflación pulmonar. Durante el período de insuflación el paciente puede respirar espontáneamente.

Se postuló que los pacientes con ARDS severo, presentaban mejor oxigenación arterial durante la respiración espontánea con APRV que durante la ventilación mecánica controlada (7). Sin embargo, existen estudios recientes (4,8) que muestran un impacto negativo de la respiración espontánea, especialmente en las formas severas de ARDS, mientras que otros ponen de manifiesto los efectos beneficiosos de la relajación muscular y la eliminación de cualquier actividad muscular en formas graves del mismo (9,10). Esta paradoja sobre el impacto de la respiración espontánea durante la ventilación mecánica según los estudios considerados, se puede explicar por los diferentes patrones de inflación que se producen en un pulmón normal (similares a los líquidos) y en un pulmón lesionado (similares a los sólidos), así como a la presión transpulmonar.

Se desarrollan varios estudios que tratan de determinar si el mantenimiento de la respiración espontánea con APRV desde el comienzo del soporte ventilatorio puede prevenir el colapso alveolar y reducir la lesión asociada a la ventilación mecánica y la hipoxemia en pacientes con riesgo de desarrollar ARDS.

3. Definición.

Método de ventilación en la que se combinan niveles relativamente altos de CPAP durante un tiempo determinado con una fase de

liberación de presión de forma intermitente en ciclos cortos de tiempo. La presencia de una válvula de espiración, permite la respiración espontánea sin limitaciones en cualquier punto del ciclo.

El nivel de CPAP dirige la oxigenación, mientras que el tiempo de liberación de presión de vía aérea permite la ventilación alveolar y la eliminación de CO₂. Técnicamente la ventilación por APRV es ciclada por tiempo, limitada por presión y disparada por tiempo, con relación inversa I:E.

APRV proporciona dos niveles de presión en la vía aérea (P high y P low), durante dos períodos de tiempo establecidos (T high y T low).

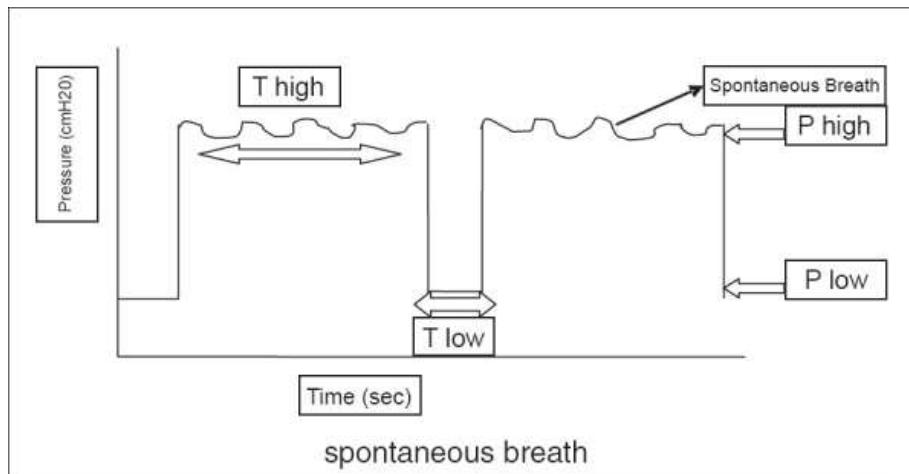


Figura 1

- PEEP high – es la presión de CPAP.
- T high – periodo de tiempo con la presión más alta. Este tiempo mantiene un volumen pulmonar para el reclutamiento alveolar.
- PEEP low – conjunto de presión más bajo.
- T low – período de tiempo con la presión más baja. Este tiempo permite la ventilación y la eliminación de CO₂.

El ventilador envía una presión, esta presión llega hasta un nivel de presión máxima, o CPAP máximo o PEEP HIGH, que va a ser previamente programado en el ventilador y se va a mantener por el tiempo que se le programe en el ventilador también. Luego esta presión va a descender hasta la presión baja, o PEEP LOW o CPAP bajo, que también está predeterminado en el ventilador mecánico. Esta presión baja se va a mantener también por el tiempo que se le programe al ventilador. El paciente puede respirar espontáneamente en cualquier momento, independientemente del ciclo del ventilador, la diferencia es que la presión alta se mantiene durante un tiempo más prolongado, en cambio la presión baja es por un tiempo corto, alrededor de 0,8 segundos, por lo que en ese período el paciente, por lo general, no alcanza a ventilar espontáneamente. Por esto es más frecuente que las ventilaciones espontáneas se presenten durante la presión alta. Cuando se produce esta liberación de presión, entre la presión alta y la presión baja, se produce el barrido de CO₂ y el volumen corriente real del paciente.

Parámetros de programación iniciales:

- P high 20-30 cm H₂O.
- P low 0-5 cm H₂O.
- T high 4-6s.
- T low 0.2-0.8s.

En caso de pobre oxigenación: incrementar P high, T high o ambos para aumentar la presión media en vía aérea; también se puede valorar el decúbito prono.

En caso de pobre ventilación: incrementar P high y disminuir T high, para aumentar la ventilación minuto, aumentar T low en tiempos de 0.05-0.10 sg o disminuir sedación para que el paciente pueda contribuir en mayor medida a la ventilación minuto.

4. Bases fisiológicas.

- Maniobra constante de reclutamiento: mayor superficie alveolar y menor ventilación de espacio muerto.
- Mejor distribución del gas a regiones dependientes del pulmón.
- Activación diafragmática.
- Estabilidad hemodinámica.
- Evita la inflación y deflación repetitivas, evitando el daño asociado a la ventilación mecánica o la necesidad de maniobras de reclutamiento.

5. Utilidad.

Puede disminuir la presión máxima de la vía aérea, mejorar el reclutamiento alveolar, aumentar la ventilación de las zonas dependientes del pulmón y mejorar la oxigenación. El perfil hemodinámico es mejor, con un mayor flujo sanguíneo renal y posiblemente necesidad de niveles más bajos de sedación.

La APRV reduce el riesgo de neumonía asociada a la ventilación en pacientes con contusión pulmonar.

Los diferentes estudios con los que contamos indican que no mejora la mortalidad.

Ha sido descrita mejor en pacientes con ADRS. También está indicada para el tratamiento de las atelectasias después de cirugía mayor.

Está contraindicada en EPOC o en exacerbación del asma (un tiempo de liberación corto no es beneficioso en caso de ser necesario un tiempo de espiración prolongado), en caso de necesidad de sedación profunda (edema cerebral con elevación de presión intracranal, estatus epiléptico...).

Fue aprobada por la FDA en 1990.

Como se ha manifestado previamente, el mantenimiento de la actividad muscular inspiratoria por el esfuerzo respiratorio espontáneo durante la ventilación mecánica, puede generar un incremento de la

presión transpulmonar, y ese aumento genera varios beneficios en el intercambio gaseoso, el patrón de ventilación y la aireación pulmonar. Sin embargo estos efectos beneficiosos de la respiración espontánea solo se han demostrado cuando ese esfuerzo respiratorio es modesto y la lesión pulmonar es menos severa, y además estudios más recientes han revelado el “lado oscuro” de la respiración espontánea durante la ventilación mecánica, especialmente en lesión pulmonar severa: presión transpulmonar incontrolable debido a la combinación de alta presión inspiratoria con excesivo esfuerzo respiratorio espontáneo con un patrón de inflación pulmonar perjudicial, todo ello influenciado por la intensidad del esfuerzo espontáneo. Así, durante las fases precoces de SDRA severo, el control estricto de la presión transpulmonar y un correcto patrón de inflación debería conseguirse con, incluso, tiempos cortos.

6. Ventajas de la APRV (12).

- Distribución más homogénea del gas inspirado.
- Niveles de presión plateau y picos más bajos en comparación a ventilación convencional para un determinado volumen tidal.
- Aumento del volumen pulmonar reclutado.
- Menor ventilación del espacio muerto e hiperinsuflación.
- Mejor ventilación de regiones dependientes del pulmón.
- Distribución más homogénea de sangre en los capilares alveolares. Mejora el flujo sanguíneo a los músculos respiratorios, tracto gastrointestinal.
- Mejora la coincidencia ventilación/perfusión.
- Evita la sedación y el uso de relajantes musculares, disminuyendo la incidencia de disfunción diafragmática inducida por el ventilador.
- Mejora los parámetros de oxigenación.
- Reduce la aparición de atelectasias.
- Mejora la compliance.
- Atenua los marcadores inflamatorios y disminuye la lesión histológica.

- Reduce la respuesta pro inflamatoria y fibrogénica de los pulmones.
- Disminuye la lesión pulmonar inducida por el ventilador.
- No altera el flujo sanguíneo del diafragma, regulando la PO₂ micro vascular del diafragma.
- Reduce el daño pulmonar en la SDRA moderada.
- Reduce la incidencia de asincronías al facilitar una mejor interacción ventilador paciente.
- Mejora la hemodinámica: incrementa el retorno venoso, mejora la precarga, aumenta el gasto cardiaco, menor uso de vasopresores e inotrópicos....

7. Desventajas de la APRV.

- Aumento de la presión transpulmonar con la misma presión aplicada por el ventilador.
- Aumento de la presión transpulmonar en SDRA severo.
- Mayor respuesta pro inflamatoria en SDRA severo.
- Aumento de la lesión pulmonar histológica.
- Altos volúmenes tidales (volutrauma) y altas presiones transpulmonares (barotrauma).
- Mayor atelectrauma.
- Edema intersticial y alveolar (aumento del gradiente entre la presión capilar intravascular y la presión alveolar durante la inspiración).

8. Conclusiones.

El mantenimiento de la actividad muscular inspiratoria por el esfuerzo respiratorio espontáneo durante la ventilación mecánica, puede generar un incremento de la presión transpulmonar y ese aumento genera varios beneficios en el intercambio gaseoso, el patrón de ventilación y la aireación pulmonar. Sin embargo estos efectos beneficiosos

de la respiración espontánea solo se ha demostrado cuando ese esfuerzo respiratorio es modesto y la lesión pulmonar es menos severa.

Con una correcta aplicación, la ventilación espontánea en VMI es viable. Estudios experimentales muestran que la respiración espontánea durante la VMI mejora la ventilación y la difusión (6), en SDRA leve o moderado. Los diferentes estudios realzan la capacidad de este modo ventilatorio de reducir la incidencia de la debilidad muscular, así como la posibilidad de disminuir la estancia en UCI. En estudios en ARDS, ha demostrado presentar más ventajas que desventajas y se reconoce su utilidad en ARDS leve o moderado (14, 15,16).

Hacen falta estudios en situaciones clínicas menos complejas y más comunes en UCI y en pulmones sanos con necesidad de VMI, donde podría encontrarse más ventajas. Se sugiere realizar la evaluación del momento clínico y fisiopatológico y regular el impulso respiratorio y el esfuerzo muscular enfocándose en los principios de protección pulmonar y diafragmática. Así, se puede establecer que:

- la respiración espontánea debe ser incentivada después de la mejoría de la fase aguda o severa del SDRA o preservada en fases menos graves.
- limitar el VT, limitar la presión meseta, monitorizar la presión transpulmonar y evitar el esfuerzo espontáneo excesivo son medidas importantes para disminuir la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica.

Bibliografía

1. Ferrer M. Tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda. Medicina integral 2001; vol. 38, nº 5: 200-207.
2. Hudson, M., Smuder, A., Nelson, W., Bruells, C., Levine, S., & Powers, S. Both High Level Pressure Support Ventilation and Controlled Mechanical Ventilation Induce Diaphragm Dysfunction and Atrophy. Critical care medicine 2014; 40(4), 1254.
3. Putensen, C., Muders, T., Varelmann, D., & Wrigge, H. The impact of spontaneous breathing during mechanical ventilation. Current opinion in critical care 2006; 12(1), 13-18.

4. Yoshida T, Uchiyama A, Fujino Y. The role of spontaneous effort during mechanical ventilation: normal lung vs injured lung. *Journal of intensive care* (2015);3,18.
5. Davis, R., Bruells, C., Stabley, J., McCullough, D., Powers, S., & Behnke, B. Mechanical ventilation reduces rat diaphragm blood flow and impairs O₂ delivery and uptake. *Critical care medicine* 2012; 40(10), 2858.
6. Yoshida T, Uchiyama A, Matsuura N, Mashimo T, Fujino Y. The comparison of spontaneous breathing and muscle paralysis in two different severities of experimental lung injury. *Crit Care Med.* 2013;41:536–45.
7. Yoshida T, Torsani V, Gomes S, Santiago RRDS, Beraldo M, Cost EL, et al. Spontaneous effort causes occult pendelluft during mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188:1420–7.
8. Gainnier M, Roch A, Forel JM, Thirion X, Arnal JM, Donati S, et al. Effect of neuromuscular blocking agents on gas exchange in patients presenting with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med.* 2004;32:113–9.
9. Papazian L, Forel JM, Gacoin A, Penot-Ragon C, Perrin G, Lououdou A, et al. ACURASYS Study Investigators. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2010;363:1107–16.
10. Steingrub JS, Lagu T, Rothberg MB, Nathanson BH, Raghunathan K, Lindenauer PK. Treatment with neuromuscular blocking agents and the risk of in-hospital mortality among mechanically ventilated patients with severe sepsis. *Crit Care Med.* 2014;42:90–6.
11. Stock MC, Downs JB, Frolicher DA. Airway pressure release ventilation. *Crit Care Med.* 1987;15:462–6.
12. Downs JB, Stock MC. Airway pressure release ventilation a new concept in ventilatory support. *Crit Care Med* 1987, 15: 459-461.
13. Bellani , G., Grasselli , G., Teggia, M., Mauri , T., Coppado, A., Brochard , L., & Pesenti , A. ¿Do spontaneous and mechanical breathing have similar effects on average transpulmonary and alveolar pressure? *Critical Care* 2016, 20(1), 142.
14. Guldner, A., Braune, A., Carvalho, N., Beda, A., Zeidler, S., Wiedemann, B., . . . Gama, A. Higher Levels of Spontaneous Breathing Induce Lung Recruitment and Reduce Global Stress/Strain in Experimental Lung Injury. *Anesthesiology*: 2014;120(3), 673-682.
15. Gama de Abreu, M., Güldner, A., & Pelosi, P. Spontaneous breathing activity in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care And Resuscitation* 2012; 25(2), 148–155.
16. Guldner, N., Pelosi, P., & Gama de Abreu, M. Spontaneous breathing in mild and moderate versus severe acute respiratory distress síndrome. *Current opinion in critical care* 2014;20(1), 69-76.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 15. Soporte con ONAF: ¿hacia dónde nos dirigimos?

*Maria Teresa Quel Collado
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

1. Introducción.

La insuficiencia respiratoria (IR) aguda hipoxémica tiene innumerables causas, entre las que destacan la neumonía, el síndrome de distress respiratorio del adulto (SDRA), y la exacerbación de una enfermedad cardíaca o pulmonar subyacente (1-3).

Los pacientes con IR aguda se tratan con altas concentraciones de oxígeno inhalado. Este puede ser administrado convencionalmente, utilizando una serie de interfaces diferentes, incluyendo las cánulas nasales, la mascarilla con reservorio y la máscara Venturi (1-3).

Debido a los riesgos asociados a la intubación y a la ventilación mecánica (VM), diversos estudios proponen el uso de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con hipoxemia severa, y así disminuir la necesidad de intubación. Pero el uso de la VMNI, también está asociado con el desarrollo de complicaciones. Las más frecuentes son que los pacientes tienen un mayor riesgo de aspiración, de erosiones cutáneas faciales, de incapacidad para controlar las vías respiratorias, y sobretodo malestar relacionado con no poder comunicarse ni comer durante la terapia (1-3).

La oxigenoterapia nasal de alto flujo (ONAF) es una técnica de suministro de oxígeno y aire, a través de un circuito humidificado y calentado, mediante un dispositivo especial. Este puede proporcionar oxígeno casi puro con una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) del 95-100% y una tasa de flujo máxima de hasta 60 litros por minuto (lpm). El uso de la ONAF puede generar una presión positiva en la vía aérea, mejorar la oxigenación y la disnea, reducir la frecuencia respiratoria y el trabajo respiratorio; y no es incómoda para el paciente (1,4-6).

2. Fundamentos técnicos de la ONAF.

Los componentes básicos para la administración de esta terapia son los siguientes (7-9) (Fig. 1: El sistema AirvoTM 2):

- Interfase: son unas cánulas nasales especiales hechas de silicona, más largas que las cánulas convencionales y capaces de soportar el peso de la tubuladura de conexión. Existen varios tamaños y, por tanto, se debe seleccionar aquel que mejor se adapte a las narinas de nuestro paciente. Además, existen adaptadores para los pacientes traqueostomizados.
- Sistemas de administración de flujo de gas que permiten controlar el flujo y la FiO₂: Pueden suministrar gas a alto flujo (0-60 lpm) y, además, ajustar la FiO₂ administrada. Existen 2 sistemas distintos para lograr esto:
 - Mezcla de oxígeno con aire comprimido mediante 2 tomas de pared independientes conectadas con una pieza en «Y» o mediante respiradores comerciales (Dräger, Lübeck, Alemania), entre otros.
 - Mezcla de oxígeno ambiente mediante turbina (sistema AirvoTM, Fisher & Paykel Healthcare Ltd., Auckland, Nueva Zelanda).
- Es necesario que incorpore un analizador de O₂ para asegurar en todo momento de una forma fiable, la FiO₂ predeterminada suministrada al paciente.
- Humidificador-calefactor: La clave fundamental para su uso clínico es la humidificación efectiva del gas administrado. Los sistemas comerciales más utilizados son el sistema OptiflowTM (Fisher & Paykel Healthcare Ltd., Auckland, Nueva Zelanda) y el VapothermTM Precision Flow (Vapotherm, Exeter, EE. UU.). Estos sistemas permiten la administración del gas calentado a la temperatura corporal (37 °C) y con una humedad relativa del 100% y absoluta de 44 mg H₂O/L. La humedad y el calor se pueden conseguir de diferentes formas y se aconseja que se utilice como fuente, el agua desionizada.

- Tubuladuras no condensantes: Existen tubuladuras de distintas casas comerciales. Lo más importante a tener en cuenta en su elección es que estos sistemas deberían tener mecanismos para prevenir y minimizar la condensación en las tubuladuras, ya que este fenómeno favorece la aparición de infecciones. Por esto, son preferibles las tubuladuras con una resistencia interior en forma de espiral, que evitan las variaciones de temperatura y de condensación del sistema.

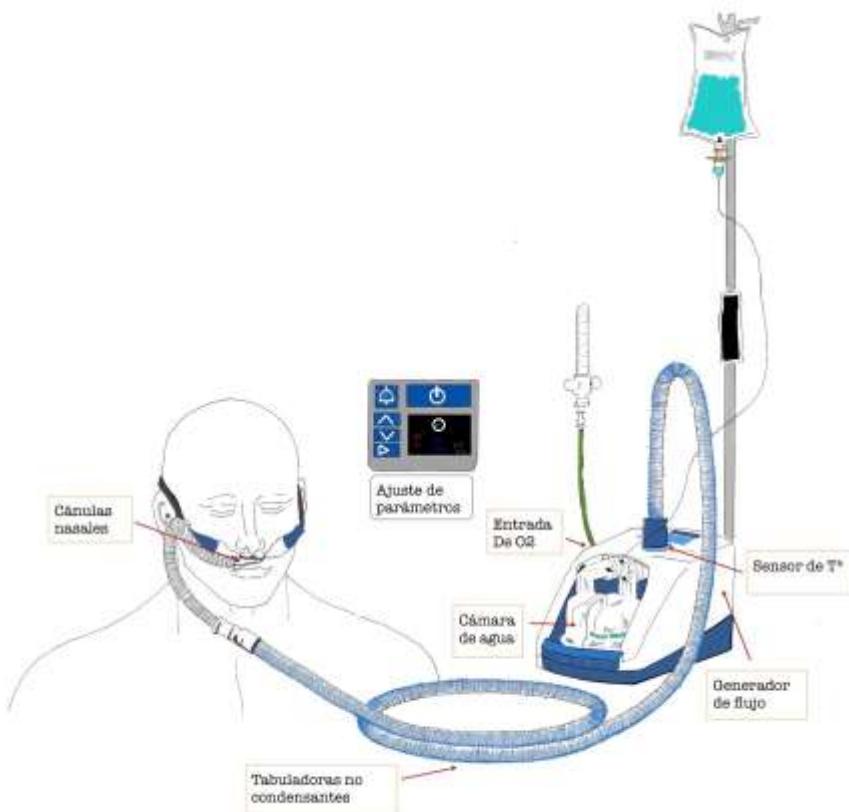


Figura 1. El sistema AirvoTM2.
O₂ (Oxígeno). T^a (Temperatura).

3. Bases fisiológicas de la ONAF.

La entrega de oxígeno alveolar depende del flujo de oxígeno suplementario, de la FiO₂ entregada en el flujo suplementario, de la interfaz del dispositivo y de la demanda inspiratoria del paciente (6).

Los sistemas de oxigenoterapia convencional (OC) son:

- Los dispositivos de bajo flujo (por ejemplo, cánula nasal o máscara facial simple) pueden proporcionar una FiO₂ al 100% con un máximo de 15 lpm. Incluso durante la respiración tranquila, el flujo inspiratorio puede ser de 30 lpm, que supera al flujo de oxígeno suplementario. El aire de la habitación que contiene una FiO₂ al 21%, es arrastrado con la demanda inspiratoria del paciente y diluye la FiO₂ del flujo inspiratorio. Esto se acentúa si existe dificultad respiratoria, ya que el flujo inspiratorio puede alcanzar los 100 lpm, lo que produce mayor arrastre de volumen de aire de la habitación, que reduce aún más la FiO₂ entregada al paciente (6-9).
- Los dispositivos de flujo intermedio (las mascarillas venturi) proporcionan una FiO₂ predecible mediante la regulación de la relación de oxígeno suplementario y el aire ambiente. Si los requerimientos de FiO₂ son bajos, proporcionan mayor flujo porque el aire de la habitación es arrastrado a través de grandes puertos del dispositivo (por ejemplo, a 28% FiO₂, flujo totales 44 lpm). Sin embargo, para lograr una mayor FiO₂, se arrastra menos aire de la habitación y así, se aumenta el oxígeno suplementario en relación al aire ambiente. Como consecuencia de esto, se reduce el flujo máximo (por ejemplo, al 60% de FiO₂, el flujo total es 24 lpm). Por lo tanto, los pacientes a menudo arrastran aire adicional de la habitación para suplir las demandas inspiratorias, lo que provoca que la FiO₂ del flujo inspirado sea menor (6).

En resumen, la limitación fundamental de los dispositivos de OC es que el flujo de gas suministrado es inferior al pico de flujo inspiratorio (PFI) del paciente con IR aguda. Esto hace que el oxígeno administrado se diluya de forma directamente proporcional al PFI del paciente, y como consecuencia suministramos una FiO₂ errónea, lo que

conlleva a una corrección parcial de la hipoxemia y de la disnea. Esta situación, con poca traducción clínica en pacientes con hipoxemia leve, implica que, en pacientes con IR aguda grave, la corrección de la hipoxemia no sea suficiente mediante OC (6-9).

Otra limitación de la OC, es que el gas administrado no está humidificado, y presenta una temperatura inferior a la deseada, lo que incrementa la probabilidad de dañar el sistema mucociliar. Esto crea y perpetúa un círculo vicioso que se inicia en una situación de IR aguda con hipoxemia mantenida no corregida, disnea refractaria, taquipnea, daño del sistema mucociliar, mayor trabajo respiratorio, desconfort y con el tiempo fracaso de la terapia (8).

La ONAF supera las limitaciones de flujo de los dispositivos de flujo bajo e intermedio porque entrega un flujo de hasta 60 lpm de gas calentado y humidificado a través de unas cánulas nasales (6,10,11). A continuación, describiremos los mecanismos fisiopatológicos que justifican los efectos beneficiosos del alto flujo en la mejoría de la hipoxemia:

- Menor dilución del oxígeno administrado:
En pacientes con IR aguda grave donde el PFI puede ser mayor a 60-100 lpm, el fenómeno de dilución del oxígeno con el aire ambiente, es especialmente importante. Este fenómeno se minimiza con la ONAF por que suministra un flujo de gas suficiente para satisfacer el PFI del paciente, con lo que la FiO₂ entregada al paciente es estable, constante y se aproxima a la real que recibe el enfermo. Este hecho explicaría, al menos en parte, la mejora en la oxigenación de los pacientes tratados con la ONAF (7-11).
- Disminución del espacio muerto:
El flujo de gas que se suministra directamente a la nasofaringe lava el dióxido de carbono de la vía aérea superior y lo reemplaza por gas Enriquecido con oxígeno, proporcionando un reservorio de este y evitando la reinhalación. Así, se reduce el espacio muerto anatómico y se incrementa la ventilación alveolar, dando lugar a una mejor tolerancia al esfuerzo y a la disnea. Este efecto se produce con flujos altos, por lo tanto, cuando el objetivo es prevenir la intubación, es deseable conseguir el flujo más alto tolerado por

el paciente para reducir el trabajo respiratorio; y titular la FiO₂ para lograr la SatO₂ deseada (6).

En pacientes con elevación de la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) también se mejora el trabajo respiratorio. La ONAF tiene el beneficio de combinar la depuración de dióxido de carbono de la vía aérea superior y la disminución de la producción de dióxido de carbono al reducir la demanda metabólica (6-11).

- Efecto CPAP:

Corley (12) et al., encontraron un mayor volumen pulmonar al final de la espiración en pacientes tratados con ONAF, cuando los comparaba con los pacientes tratados con dispositivos de bajo flujo, un hallazgo corroborado por el estudio de Mauri13. Debido a que estos volúmenes están relacionados con la capacidad residual funcional, su aumento sugiere que favorece el reclutamiento alveolar. Así, hay más unidades pulmonares disponibles para participar en el intercambio gaseoso.

El reclutamiento alveolar resulta de la generación de presión positiva en la vía aérea. Aunque, la magnitud de este efecto es variable. Con flujos de 35-60 lpm se generaría una presión media de 5-7 cm H₂O en la tráquea con la boca cerrada y de 2-3 cm de H₂O con la boca abierta. Debido a que la mayoría de los pacientes mantienen la boca abierta, la generación de presión positiva es menor de la esperada (5-11).

La posición del paciente, el hábito corporal y la distribución de enfermedad pulmonar también afecta la capacidad para reclutar alvéolos. Por ejemplo, la ONAF produce reclutamiento regional de los pulmones ventrales en los pacientes sanos cuando están en supino, pero este es más homogéneo en la posición de prono. En pulmones enfermos con un flujo de aire heterogéneo, el reclutamiento es impredecible, lo que probablemente contribuye a la variabilidad en la magnitud del efecto del tratamiento en distintos pacientes (6).

- Disminución del trabajo respiratorio y del coste metabólico del acondicionamiento de gases:

Con las OC, la vía aérea se seca, y a los pacientes les resulta más difícil limpiarla de secreciones. Sin embargo, el gas inspirado que

entrega la ONAF, ha sido calentado a la temperatura corporal y es humidificado, produciendo menos desecación mucociliar, facilitando la expulsión de secreciones y disminuyendo la producción de atelectasias, lo que mejoraría la relación ventilación/perfusión (6,11).

Además, permite una disminución de la resistencia de la vía aérea superior, lo que ayuda a disminuir el trabajo respiratorio (6,11). Así mismo, induce un aumento del volumen circulante pulmonar, que se acompaña de una disminución de la frecuencia respiratoria, sin cambios en la PaCO₂ (6,8).

- **Efectos hemodinámicos:**

Se han descrito diferentes efectos hemodinámicas como la reducción de la precarga en corazón derecho –disminuye el retorno venoso- y de la postcarga cardíaca –al relajar la tensión mecánica en la pared del ventrículo izquierdo-, mejorando el gasto cardíaco en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). Roca (14) y col. observaron una respuesta positiva a la ONAF en pacientes con IR secundaria a IC crónica agudizada, en los que persistía la hipoxemia y la disnea a pesar de ser tratados con OC. Con todo esto, los valores de presión positiva obtenidos no son constantes y en general insuficientes para cubrir situaciones de IC aguda donde está recomendado el uso de otros sistemas de oxigenación-ventilación (8,9).

- **Mayor comodidad (9):**

De forma frecuente, el fracaso de la VMNI se produce por la intolerancia a las interfaces. Los pacientes pueden experimentar claustrofobia o ansiedad, puede provocar eritema, dolor o ulceración en el puente nasal, así como sequedad y congestión nasal, irritación ocular y distensión gástrica. Además, las posibles fugas aéreas añaden malestar y pueden interferir con el disparo y el ciclado del respirador.

Toda la evidencia científica que existe al respecto, refleja que la tolerancia a la ONAF es tan buena o mejor que la de otros métodos de oxigenoterapia, ya que permite un mayor bienestar, genera menos ruido y menor sequedad nasal. Además, con este sistema se

facilita la comunicación oral y la ingesta sin desconexiones del circuito.

4. Principales indicaciones clínicas de la ONAF.

4.1. Insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda.

Numerosos estudios demuestran que la ONAF mejora la oxigenación en adultos con IR hipoxémica (15). A continuación, nombraremos los más relevantes:

- El estudio de Roca et al., fue el primero en demostrar los beneficios de la ONAF en pacientes con IR aguda. Tras solo 30 minutos de terapia, observó una mejoría significativa de los parámetros clínicos y fisiológicos (8). Estos resultados fueron confirmados posteriormente por Sztrymf (16) et al, que corroboraron una reducción de la frecuencia respiratoria y una mejoría en la oxigenación de los pacientes con IR aguda refractaria a OC sin criterios de intubación (8).
- El estudio de Mauri (13) T et al., mostró que en pacientes con IR hipoxémica, utilizar un flujo creciente de ONAF, disminuye progresivamente el esfuerzo inspiratorio, mejora la aireación pulmonar, el cumplimiento terapéutico y la oxigenación (2).
- La revisión sistemática de Rochwerg, concluye que la ONAF disminuye la necesidad de intubación en pacientes con IR aguda, pero no reduce la mortalidad (1).
- La revisión sistemática de Ni YN et al., del 2017, concluye que la ONAF reduce la necesidad de intubación endotraqueal en pacientes con IR aguda, cuando se compara con la OC y la VMNI, y recomienda que sea considerada como la primera línea de tratamiento en pacientes con IR aguda (4,6).

Pero también hay estudios como la revisión de la Cochrane del 217, que no han podido demostrar que la ONAF sea un dispositivo de suministro de oxígeno más efectivo o seguro que otros dispositivos en pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) por IR aguda (17).

En resumen, en los pacientes con IR aguda grave el uso de ONAF podría permitir: 1) una mejoría rápida de la disnea; 2) una mejoría de la hipoxemia; 3) un mejor manejo de las secreciones respiratorias, y 4) una disminución de la necesidad de intubación y VM (9,15).

4.2. Respiratoria hipoxémica aguda en pacientes inmunodeprimidos.

Los pacientes inmunodeprimidos que requieren VM tienen una alta mortalidad. Tradicionalmente la VMNI era considerada la terapia de elección, porque reducía las intubaciones y la mortalidad, cuando se comparaba con la OC. Pero el estudio de Lemiale (18) y en el ensayo FLORALI (19), se demostró que la ONAF, también reduce la tasa de intubaciones y la mortalidad, solo si se utiliza como terapia de primera línea, en paciente inmunodeprimidos con IR hipoxémica.

4.3. Prevención de reintubaciones.

Tras la extubación, la capacidad residual funcional puede disminuir rápidamente, dando lugar a hipoxemia y al fracaso de la extubación. Luego, realizar una extubación oportuna y planificada es una forma de minimizar la necesidad de reintubación (3,15). Sin embargo, se estima que del 12 al 14% de los pacientes sometidos a extubación planificada requerirán reintubación dentro de las 48 a 72 horas, y la mayoría dentro de la primera 24 horas.

La mayoría de los pacientes se tratan con OC tras la extubación. Pero con esta terapia, se aumenta la sequedad del tracto respiratorio,

no se administra una concentración constante ni real de oxígeno, y esta puede influir en la actividad diaria del paciente.

La VMNI reduce las reintubaciones en pacientes de alto riesgo. Sin embargo, la ONAF puede evitar la reintubaciones en cualquier tipo de paciente crítico, como se demuestra en los siguientes estudios:

- Huang HW et al., concluyeron que la ONAF al igual que la VMNI, puede reducir la tasa de reintubación en pacientes críticos con IR aguda o VM prolongada, lo que sugiere que la ONAF podría ser usada como un soporte respiratorio alternativo en pacientes de alto riesgo (11,15).
- Son HZ et al., evaluaron la efectividad de la ONAF tras la extubación de pacientes con IR aguda, consiguiendo una mayor tasa de éxito que con la OC en las primeras 24 horas tras la extubación (3).
- En la revisión de Zhu et al., se utilizó la ONAF durante más de 24 horas la extubación, y demostraron una reducción de la IR postextubación, por lo que puede administrarse de una manera segura en pacientes después de la extubación. Pero no encontró eficacia en aquellos que utilizaron la terapia menos de 24 h (5).
- Xu et al., encontraron que la ONAF comparada con la OC, redujo significativamente las tasas de fracaso de extubación y de reintubación, cuando se usa como estrategia de apoyo inicial tras la extubación (2).
- Sin embargo, en el estudio de Corley et al., la terapia de ONAF no mostró una mejoría en la función respiratoria en pacientes después de extubación planificada con un índice de masa corporal (IMC) superior a $30 \text{ kg} / \text{m}^2$ (20).

En resumen, la aplicación de ONAF tras la extubación, reduce de manera significativa la tasa de reintubación y el fracaso respiratorio post-extubación en las primeras 72 horas en el grupo de bajo riesgo y no es inferior a la VMNI en el grupo de alto riesgo. A pesar de estos resultados, la aplicación de la ONAF no está recomendada de rutina para los pacientes de bajo riesgo (9).

4.4. Fracaso respiratorio postoperatorio.

En la bibliografía disponible hay resultados dispares con respecto a la eficacia de la ONAF en la prevención del fracaso respiratorio postoperatorio.

- Pennisi et al, realizó un ensayo clínico para determinar si el tratamiento temprano con la ONAF, en comparación con la OC con mascarilla tipo Venturi, puede prevenir el desarrollo de hipoxemia relevante tras una lobectomía pulmonar, pero no encontraron una reducción significativa de la incidencia de hipoxemia postoperatoria, ni una disminución de la aparición de complicaciones pulmonares postoperatorias, ni un alivio de la disnea (10).
- En el estudio de Stéphan F et al., se incluyeron solo sujetos obesos con o sin IR después de una cirugía cardiotorácica, y se observó que la tasa de fracaso del tratamiento no fue diferente en los sujetos tratados con ONAF continua versus VMNI intermitente (21).
- Zochios et al., realizaron un ensayo clínico con pacientes sometidos a cirugía cardíaca con factores de riesgo elevados de desarrollar complicaciones respiratorias postoperatorias, a los que suministro ONAF de forma profiláctica tras la extubación y observaron una reducción de la duración de la estancia hospitalaria y menor número de reingresos en UCI, cuando se compara con los tratados con OC (22).

Parece que la ONAF no es inferior a la VMNI con respecto a las tasas de reintubación y de mortalidad después de la cirugía cardiotorácica (11). Por tanto, puede ser una alternativa a la VMNI y a la OC, en el tratamiento de la hipoxemia y la prevención de reintubaciones, después de la cirugía cardiotorácica, particularmente en pacientes de alto riesgo que no toleran la VMNI. De igual modo, podría reducir el fracaso respiratorio postoperatorio en paciente con mayor riesgo de complicaciones respiratorias tras la resección pulmonar6. Sin embargo, en cirugía abdominal, la ONAF, parece no reducir la incidencia de hipoxemia ni de complicaciones pulmonares en el período postoperatorio (8).

4.5. Retirada de la ventilación mecánica.

En comparación con la OC con máscara Venturi, la ONAF mejora la oxigenación, la comodidad y la eliminación de dióxido de carbono, lo que posiblemente facilite la retirada de la VM en pacientes críticos (10). De igual modo, disminuye el riesgo de reintubación en pacientes con riesgo de fracaso de la extubación, por lo que es razonable pensar que podría facilitar la retirada de la VM en pacientes traqueostomizados con alto riesgo de fracaso de la retirada de la VM. Pero en el estudio de Di mussi et al, que evaluó el efecto de la OTAF en el intercambio gaseoso, el impulso neurovegetativo, la frecuencia respiratoria y el trabajo respiratorio en pacientes traqueostomizados con alto riesgo de fracaso del destete, no observó diferencias cuando la comparó con la OC (23).

4.6. La preoxigenación y oxigenación apneica para la intubación.

En los pacientes críticos, la maniobra de intubación orotraqueal se asocia hasta con un 20% de complicaciones potencialmente graves, relacionadas con la aparición de hipoxemia en el contexto del procedimiento.

La preoxigenación se usa rutinariamente para prevenir desaturación durante la intubación, pero a menudo es insuficiente en pacientes críticos. Además, pocos modos proporcionan oxigenación durante intubación (oxigenación apneica), porque las mascarillas faciales deben ser retiradas antes de la laringoscopia (8,9).

La VMNI podría utilizarse para preoxigenar al paciente que va a ser intubado, pero de igual modo, se debe retirar durante la laringoscopia y, por tanto, no permite la oxigenación del paciente durante el procedimiento (8,9).

La ONAF entrega oxígeno durante ambas fases de la intubación⁸, manteniendo una CPAP y prolongando así el tiempo de apnea no hipoxémico (11). Su uso durante la preoxigenación ha demostrado reducir la prevalencia de hipoxemia grave y de las complicaciones tras la

intubación, cuando se compara con la preoxigenación convencional realizada con mascarilla facial y bolsa tipo Ambu (8). Por lo que, utilizar la ONAF durante la intubación podría ser útil sobre todo en pacientes hipoxémicos (9).

4.7. Instrumentación de la vía aérea.

Durante la realización de procedimientos invasivos como son las fibrobroncoscopias es habitual que se produzca un empeoramiento de la hipoxemia en relación con la hipoventilación producida y el uso de sedantes. Este empeoramiento puede ser todavía mayor si se realiza un lavado broncoalveolar y puede persistir varias horas después de la realización de la exploración.

La ONAF ha sido estudiada como un complemento de la instrumentalización de la vía aérea (por ejemplo, broncoscopia) en pacientes con alto riesgo (es decir, hipoxémicos, obesidad mórbida...) y ha demostrado disminuir el grado de la hipoxemia y ser más cómoda para el paciente, cuando se compara con la OC. Pero cuando se compara con la VMNI, la ONAF parece ser inferior en el mantenimiento de la oxigenación durante la fibrobroncoscopia en pacientes de la UCI con hipoxemia moderada a grave (11). Sin embargo, la tolerancia y el bienestar de estos pacientes es mayor en los que se utiliza la ONAF. La ONAF también podría utilizarse en la realización de otros procedimientos invasivos, como podrían ser las ecocardiografías transesofágicas o las endoscopias digestivas (9).

4.8. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Los pacientes con EPOC avanzada y/o con IR hipoxémica crónica en tratamiento con la ONAF tardan más tiempo hasta la primera exacerbación, presentan un mayor volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1), una disminución en la retención de moco, además de

una reducción en la frecuencia respiratoria, de la PaCO₂ y un mayor rendimiento durante el ejercicio (24).

Storgaard LH et al., investigaron el efecto de la ONAF a largo plazo (12 meses) durante un promedio de 6-7 horas/día, en pacientes con EPOC con IR crónica. Observaron una reducción de la tasa de exacerbaciones, de los síntomas y la estancia hospitalaria (24).

En el caso de la IR hipercápnica, la ONAF también podría ser beneficiosa en términos de reducción de la PaCO₂ y de mejora del pH probablemente en relación con el aumento de presión que genera a nivel de la vía aérea superior. Sin embargo, es importante resaltar que, en estos pacientes, podría ser útil la administración de altos flujos de gas siempre y cuando utilicemos FiO₂ bajas para disminuir el riesgo de hipercapnia (9).

4.9. Insuficiencia cardíaca aguda con hipoxemia refractaria a la OC.

Carratalá JM et al., realizaron un estudio prospectivo, para analizar la efectividad y seguridad de la ONAF en pacientes con IR aguda secundaria a la IC aguda en una unidad vinculada al servicio de urgencias. Ellos constataron una mejoría del grado de disnea y del confort, con un aumento de los parámetros de oxigenación, sin variaciones significativas en la PaCO₂ y escasos eventos adversos (25).

Roca (14) y col. analizaron una cohorte prospectiva de pacientes con IC crónica estable con clase funcional III de la NYHA con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor o igual del 45% a los que se realizó ecocardiografías seriadas desde basal y con la ONAF a 20, 40 lpm y tras retirada de la terapia, encontraron una reducción significativa de hasta el 28% del colapso inspiratorio de la vena cava inferior, también influenciado por otros factores como reflejo del efecto presión positiva al final de la espiración (PEEP) intrínseco al alto flujo (8,9,14).

Sin embargo, no existe ningún estudio que compare VMNI con ONAF en la fase aguda del edema pulmonar, por lo tanto no se recomienda la ONAF como terapia inicial (8,9). Por eso, en las recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología sobre el tratamiento

de la IR aguda secundaria a IC aguda con modos no invasivos, la ONAF aparece como una opción terapéutica en pacientes con IR aguda secundaria a IC aguda moderada que no responden a OC o en aquellos con indicación de VMNI o intolerancia a la misma, ya que mejora de forma precoz la disnea, reduce la frecuencia respiratoria, el trabajo respiratorio y mejora la oxigenación (8).

La ONAF también es una opción terapéutica para control sintomático y del confort de pacientes con intolerancia a la VMNI con orden de no intubación y en aquellos pacientes con IC crónica en estadios avanzados o en ancianos (8).

5. Manejo práctico de la terapia respiratoria con ONAF (8,9).

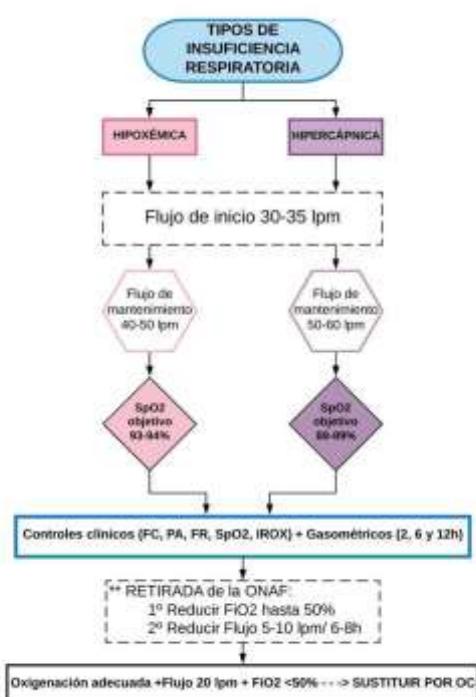


Figura 2. Esquema del manejo práctico de la ONAF. ONAF (Oxigenoterapia nasal de alto flujo). FC (Frecuencia cardíaca), PA (Presión arterial), FR (Frecuencia respiratoria), SpO2 (Saturación parcial de Oxígeno), IROX (Índice de ROX). FiO2 (fracción inspirada de oxígeno). OC (Oxigenoterapia convencional).

A continuación, sugeriremos un protocolo para el manejo práctico de la ONAF:

- En condiciones normales, el PFI es aproximadamente de 30-40 lpm, por lo tanto, este podría ser, a priori, un rango de flujo recomendado de inicio de la esta terapia. Progresaremos en los primeros 15-30 minutos, según respuesta y tolerancia:
 - En pacientes con IR aguda hipoxémica moderada (Ej. Neumonía e IC) recomendamos utilizar flujos de mantenimiento de 40-50 lpm.
 - Y en pacientes con IR aguda hipercápnica moderada con PaCO₂ entre 45-70 mm Hg y pH 7,25-7,35 (Ej la exacerbación de la EPOC o bronquiectasias sobreinfectadas) recomendamos utilizar flujos mayores de 50-60 lpm, para potenciar el efecto PEEP.
 - En pacientes en situación paliativa primaremos el confort y tolerancia sobre parámetros prefijados.
- La FiO₂ utilizada, será la mínima necesaria para mantener la Sa_tO₂ alrededor de 93-94% y de 88-89% (EPOC), con una humedad absoluta de 44 mg H₂O/L, relativa del 100% y una temperatura de 37°C. La FiO₂ puede llegar hasta 100% si fuera necesario. Si se precisaran flujos máximos con una FiO₂ cercana al 100%, se deberían utilizar rotámetros para conseguir esa FiO₂.
- Nunca se debería retrasar la necesidad de usar otro modo no invasivo o de intubación, si el paciente lo precisa.
- Es difícil establecer pautas para la retirada de la ONAF y su sustitución por un sistema de OC. Tras la mejoría clínica y estabilidad durante al menos 24-48 horas podríamos comenzar a discontinuar la técnica, para ello mantendremos el flujo administrado hasta alcanzar una oxigenación correcta con una FiO₂ menor de 50%. Posteriormente y de forma paulatina y lenta, bajaremos el flujo de 5- 10 lpm cada 6-8 horas.
- Finalmente, cuando obtengamos una oxigenación correcta con 20 lpm o menos y con una FiO₂ menor de 50%, podríamos plantearnos la sustitución de la ONAF por un sistema de OC, pero manteniendo la humidificación si es posible.

- No obstante, en algunos pacientes es necesario el uso de ONAF de forma intermitente durante la fase de retirada.
- Se recomienda realizar controles clínicos de parámetros como la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, la presión arterial, SatO₂, así como valorar el grado de disnea. Además de realizar controles de gasometría arterial a los 60-120 minutos y 12-24 horas del inicio de la técnica, para realizar una detección precoz de su fracaso.

Es importante disponer de herramientas que nos permitan detectar precozmente el éxito o el fracaso de este soporte respiratorio, ya que un retraso en la intubación y la VM, puede conllevar a un incremento de la mortalidad de los pacientes con IR aguda, como se demostró en el estudio de Kang (26).

Los signos clínicos que predicen el fracaso de la ONAF y la necesidad de VM son la taquipnea, la hipoxemia persistente, la asincronía toracoabdominal o el fracaso de otro órgano. Sin embargo, ninguno de estos signos identifica de forma fiable a los pacientes que deben ser intubados.

Roca (27) et al., en un estudio de cohorte que incluyó a 191 pacientes con neumonía, propuso el índice de ROX ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$: FR) como predictor de éxito de la ONAF a las 2, 6 y 12 horas del tratamiento. Es una forma sencilla de analizar el riesgo de intubación en los pacientes en tratamiento con ONAF, que combina la oxigenación ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) y el trabajo respiratorio con la frecuencia respiratoria. Un valor igual o superior a 4.88 después de 12 horas de ONAF, indica que es poco probable que el paciente necesite VM (valor predictivo positivo, 89%). Es útil para determinar quién puede continuar con la terapia con seguridad, pero no puede ser usada para identificar en qué paciente fracasa la terapia (6,27). Luego siempre se tiene que hacer una valoración global de otros parámetros evolutivos para decidir la intubación del paciente. Recientemente Artacho et al., han publicado un estudio retrospectivo cuyo objetivo primario fue analizar el valor de las diferentes variables respiratorias como predictores de éxito del tratamiento con ONAF en pacientes con IR aguda hipoxémica por diferentes causas. Sus resultados fueron: que los pacientes con una

frecuencia respiratoria inferior a 29 rpm, a las 2 horas de tratamiento con una FiO₂ menor a 59% y un índice de ROX superior a 5.98 a las 8 horas, tenían menor necesidad de VM (28).

Es importante reseñar que estos valores son recomendaciones basadas en la bibliografía disponible. Uno de los retos de futuro sería establecer y protocolizar en las guías de tratamiento las indicaciones y los protocolos de inicio y retirada para la ONAF.

6. Contraindicaciones de la ONAF.

Son escasas las situaciones en las cuales esta terapia está contraindicada (8). Entre las principales destacan:

- Paciente no colaborador, o con agitación no controlada o deterioro del nivel de conciencia.
- Cualquier situación clínica que requiera protección la vía aérea.
- Cirugía nasal, facial o de vía aérea reciente, malformación o traumatismo grave que dificulten la acomodación adecuada de las cánulas nasales. Algunos autores no recomiendan su uso en pacientes con cirugía reciente de la vía aérea superior, para evitar el riesgo teórico de presiones altas que podría precipitar un tromboembolismo pulmonar.

Debemos conocer que el embarazo no contraindica su uso, y que en pacientes en situación paliativa no solo no se considera contraindicación, sino que es una terapia más que recomendable.

7. Limitaciones de la ONAF.

Entre las principales limitaciones que encontramos a la hora de utilizar la ONAF destacan (8):

- La imposibilidad de conocer de forma exacta los niveles de PEEP que se generan.
- La dificultad para monitorizar el volumen corriente eficiente.

- La ausencia de monitorización de curvas de presión, flujo y volumen.
- La limitada autonomía de los dispositivos (no disponen de batería propia).

- La actual falta de protocolos que nos permitan identificar al paciente candidato y los flujos de inicio y continuación.

- La identificación de factores de riesgo de fracaso.

- La dificultad para usar aerosolterapia junto a esta terapia:

En paciente con IR aguda e hiperreactividad bronquial es muy frecuente la necesidad de usar aerosolterapia. Desde el punto de vista teórico el uso de aerosolterapia a través de cánulas de alto flujo presenta una serie de inconvenientes:

- El flujo elevado genera turbulencias que dispersan y hacen precipitar con mayor frecuencia las partículas.

- El aumento de temperatura haría aumentar el volumen del gas usado con mayor dispersión de partículas y alteración en las propiedades bioquímicas del fármaco.

- A todo esto, se añade que el diseño de las cánulas genera cambios constantes de diámetros que suman mayores turbulencias y depósitos de partículas.

- Por lo que se recomienda usar dispositivos para aerosolterapia con malla vibratoria adaptados al humidificador o bien emplear una cámara espaciadora con cartucho PDMI o pipetas para aerosolterapia de la forma convencional. Además de reducir el flujo, y la temperatura al mínimo (31°C). Y en pacientes con EPOC usar aire medicinal como fuente de gas para el aerosol.

8. Complicaciones de la ONAF.

De forma global podemos decir que las complicaciones de la ONAF aunque posibles, por lo general son autolimitadas, y no requieren discontinuar con la terapia (1,9), de hecho el acondicionamiento del gas administrado minimiza los efectos sobre la vía aérea al mínimo, si se compara con otras técnicas de soporte respiratorio.

Dentro de los eventos adversos más frecuentes, encontramos el dolor torácico retroesternal, la cefalea, la intolerancia al calor y al flujo, la distensión abdominal, la aspiración, el barotrauma (neumotórax),... aunque el riesgo de este último es menos probable que con el uso de VMNI y la VMNI (8).

Otras complicaciones leves posibles son la intolerancia a las cánulas nasales, epistaxis, desconfort acústico, y la sensación paradójica de sequedad en mucosa nasal y faríngea.

Una de las preocupaciones clínicas que presenta la ONAF es su uso en pacientes con EPOC. El uso de FiO₂ altas y la corrección de la hipoxemia, puede desencadenar en estos pacientes una acidosis respiratoria secundaria a la inhibición del centro respiratorio, con una disminución de la frecuencia respiratoria y la alteración de la ventilación/perfusión.

Otra cuestión importante, son las condensaciones en el sistema de tubuladuras que favorecen la aparición de infecciones. Hay casos descritos de colonización / infección por Ralstonia reportados por la FDA con el sistema Vapotherm, hoy día controlado (9). Este inconveniente se ha reducido, porque se utilizan sistemas que reducen la condensación y el cambio de temperatura.

La terapia con ONAF mejora la hipoxemia y en consecuencia el cociente PaO₂/FiO₂. Este cociente es utilizado como uno de los criterios clínicos del diagnóstico de SDRA. Algunos autores les preocupan que esta mejoría, pueda retrasar el diagnóstico de dicho síndrome. Sin embargo, esta desventaja teórica puede ser mitigada por los efectos potencialmente beneficiosos de la ONAF, al disminuir el daño pulmonar asociado a la VM y la progresión del fallo respiratorio hipoxémico a SDRA (15).

Otra preocupación es que el uso excesivo de esta modalidad puede llevar a retrasos innecesarios en la intubación de pacientes con IR aguda progresiva. De hecho, Kang (26) et al., demostró que los pacientes ingresados en UCI, en los que fracaso la ONAF y se intubaron de forma temprana (antes de las primeras 24 horas), tuvieron una menor mortalidad (26), que los intubados tardíamente. Para minimizar este riesgo potencial, es fundamental la monitorización continua de los parámetros clínicos y definir cuáles son los criterios de intubación si fracaso la ONAF.

9. Soporte con ONAF vs VMNI.

La VMNI es una herramienta beneficiosa en los pacientes con IR aguda, ya que mejora la ventilación, la oxigenación y disminuye el trabajo respiratorio de estos pacientes. De hecho, es el tratamiento de referencia de los pacientes con IR secundaria a exacerbaciones de EPOC, del edema agudo de pulmón cardiogénico severo (4,9), y en los pacientes inmunodeprimidos con IR aguda, con el objetivo de disminuir el tiempo de conexión a la VM. Además, puede prevenir la IR postextubación y evitar la reintubación, si se aplica de forma precoz tras la retirada de la VM en pacientes de alto riesgo (4,6,19). Aunque, su empleo rutinario como prevención de la reintubación, no está recomendado en algunas guías de práctica clínica. También se puede utilizar como prevención de la IR en el postoperatorio la cirugía cardioráctica (15,21).

Sin embargo, la VMNI no es una terapia inocua, ni está exenta de complicaciones. Las más frecuentes son las lesiones cutáneas, la irritación ocular, la baja tolerancia al interfaz, la dificultad para alimentarse y de expectorar del paciente, que pueden en muchos casos limitar su uso (4). Además, para mantener la presión objetivo de la VMNI, la interface debe estar bien sellada, lo que altera la comunicación con el paciente y el aclaramiento de las secreciones. Las fugas aéreas, la distensión gástrica y la poca cooperación del paciente son también motivos de fracaso de esta terapia en muchos casos (15,21).

Por otro lado, no es una técnica de fácil implementación, pues requiere de recursos materiales y personales, además de la formación del personal sanitario, que no son nada despreciables.

Como los pacientes con IR aguda que requieren de VM presentan una alta mortalidad y morbilidad, hay numerosos estudios que la comparan con la VMNI. Sin embargo, los efectos adversos de esta última y las conclusiones controvertidas sobre la mortalidad y la incidencia de intubación, han dado lugar a la búsqueda de otras técnicas menos invasivas. Entre las que destaca la ONAF, planteándose como una alternativa de la VMNI.

A continuación, se exponen las conclusiones más relevantes de los últimos estudios, que comparan la efectividad de las distintas terapias respiratorias no invasivas (ONAF y VMNI):

- La mayoría de estudios en los que los pacientes ingresados en UCI por IR hipoxémica fueron tratados con la ONAF o con la VMNI, no se observaron diferencias significativas entre ambas terapias, en cuanto a la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, la Sa_tO₂, el pH, los scores de disnea, de confort y la estancia en UCI. Pero, la PaO₂ y la PaO₂/FiO₂ fueron significativamente menores en el grupo de la ONAF, lo que indicaría que la VMNI produciría una mejor oxigenación (31). Sin embargo, en el estudio FLORALI, se evidenció que los pacientes con IR aguda grave tratados con la ONAF, tuvieron una menor tasa de intubación, así como la reducción de la mortalidad en UCI, y se asocio a un mayor grado de confort del paciente, una reducción de la disnea y de la frecuencia respiratoria (19).
- En pacientes inmunodeprimidos con IR aguda hipoxémica, la VMNI se recomienda como primera línea de tratamiento. Sin embargo, nuevos estudios plantean dudas sobre sus beneficios, como el análisis posthoc del estudio FLORALI, que sugiere todo lo contrario (19).
- En pacientes con obesidad, los datos son aún más escasos (21). Aunque, la VMNI es un tratamiento recomendado para mejorar la función pulmonar y el intercambio gaseoso de estos pacientes, parece que la ONAF también puede mejorar la oxigenación, incrementa el volumen pulmonar espiratorio final y el volumen tidal, sobre todo en los pacientes con mayor IMC. Ya que la ONAF presenta otras ventajas, podría ser empleada en lugar de la VMNI en pacientes obesos en el postoperatorio.
- En la prevención de la reintubación y del fracaso respiratorio agudo de pacientes de alto riesgo tras la extubación, la ONAF no es inferior a la VMNI (4,6,8,11,15,30). Esto es debido, porque ambas terapias, tienen efectos similares en la mecánica respiratoria, en el intercambio gaseoso, en la precisión de la FiO₂ proporcionada, en la PEEP extrínseca y al garantizar una ventilación minutos suficiente (4,6,8,11,15,30). Pero, si dividimos los grupos de riesgo de

fracaso de la extubación en tres (alto-intermedio-bajo), la no inferioridad de la ONAF se produce sobretodo en el grupo de riesgo intermedio; y en el grupo de bajo riesgo (IR aguda no severa con una PaO₂/FiO₂ mayor de 200) tiene una tasa de reintubación menor (6,15). Por tanto, la ONAF ofrece beneficios en un mayor espectro de enfermos críticos (2,11,29). Sin embargo, sigue sin haber datos concluyentes que apoyen el uso rutinario de la ONAF en la prevención del fracaso respiratorio agudo postextubación de pacientes con riesgo. Estos hechos, junto a que la VMNI profiláctica no es efectiva en los pacientes de bajo riesgo, hace que la recomendación del uso preventivo de la VMNI, se restrinja al subgrupo de alto riesgo.

- En la prevención del fracaso respiratorio durante el periodo postoperatorio de cirugía cardíaca, de resección pulmonar y cirugía abdominal, la ONAF es igual de efectiva que la VMNI⁸. La ONAF también se ha aplicado a pacientes sometidos a cirugía de trasplante de pulmón, con una menor incidencia de intubación y mortalidad por fracaso respiratorio (6).
- En la prevención de la hipoxemia durante la intubación, cuando se utiliza la terapia de preoxigenación combinada (ONAF junto VMNI), esta tiene mejores resultados (menor incidencia de eventos de caída de SatO₂) que la utilización de la VMNI de forma aislada (6). La VMNI también puede prevenir la hipoxemia durante las bronoscopias, pero la intolerancia a la interface y la dificultad para la manipulación del fibrobroncoscopio limitan su uso. La ONAF permite el paso oral del fibrobroncoscopio, y puede mejorar la oxigenación durante el procedimiento (6).
- En casos de IR hipercápniico secundario a estatus asmático severo en niños, la VMNI potencia los efectos de la farmacoterapia. La VMNI es la primera línea tratamiento respiratorio del asma pediátrica. El uso de la ONAF en niños con status asmático puede retrazar el inicio de la terapia con VMNI y de esta forma prologar la duración de la necesidad de apoyo respiratorio y la estancia en las UCI. Recientes estudios que comparan el uso de terapia broncodilatadora estándar (excluyendo la VMNI) con la ONAF en niños con asma moderado-severo, no se observaron cambios significativos

en las consecuencias valoradas en el estudio. El único resultado que fue mejor en el grupo de ONAF fue la mejora de los síntomas (31).

- Si nos centramos en el bienestar de los pacientes y los eventos adversos menores, no se han observado casos de trauma cutáneo ni de mucosa nasal en los pacientes tratados con ONAF. Además, la mayoría de los pacientes toleran la ONAF, mientras que un porcentaje importante de pacientes no toleran la VMNI (15). El desconfort del paciente es menor y los scores de disnea mejoran con la ONAF (2,11). Esto podría explicarse por el calentamiento y la humidificación de los gases inspirados, que previene la generación de secreciones y atelectasias, pero también porque los niveles de PEEP generados con la ONAF son de mejor grado y por el lavado del espacio muerto en vía aérea superior. Además, la interface de la ONAF permite mejor comunicación, menor ansiedad y claustrofobia, y mejor confort. Permite además, la aspiración y expectoración de secreciones.
- En términos de mortalidad global, según los resultados de Stephan F et al., no hay diferencias estadísticamente significativas entre las dos terapias (2,9,15). Sin embargo, hay otros estudios que si observan que el riesgo de muerte a los 90 días es menor en el grupo de la ONAF, aunque en la mortalidad en UCI, no hubo diferencias significativas (4). Estas diferencias encontradas, se atribuyeron a la mayor incidencia de shock refractario, que podría ser debido a que la terapia bacteriana no fue la adecuada en todos los casos; y a la realización de un protocolo de tratamiento de VMNI no correcto, ya que se aplicó tan solo durante 8 horas al día, lo que infratrataría a este grupo. Además, la ONAF fue aplicada en los intervalos de descanso de la VMNI, de forma que el protocolo aparece como un refuerzo negativo sobre la VMNI (4). De igual modo, Roca et col, también observó que los tratados con ONAF tenían una menor tasa de mortalidad en UCI y más días libres sin VM (15).
- En relación con la estancia hospitalaria la mayoría de los estudios no observan diferencias entre ambos grupos (2,9).

El hecho de que los estudios que comparan estas terapias, en diversos contextos clínicos tengan resultados dispares, se puede deber a

que utilizan poblaciones muy heterogéneas y protocolos terapéuticos variables.

De hecho, muchos autores están de acuerdo con la no inferioridad de la ONAF (4,11), planteándola como una terapia alternativa a la VMNI, que aporta otras ventajas, y solventa algunos de los inconvenientes de la VMNI, como tener menos eventos adversos y menor índice de fracaso de tratamiento por la mejor tolerancia, siempre que se utilice en pacientes seleccionados. Sin embargo, la ONAF es inefectiva como terapia de rescate cuando fracasan la VMNI y la OC, sugiriendo que los beneficios de la ONAF son máximos cuando se aplica de forma precoz.

En consecuencia, la elección del clínico, entre utilizar la OC, la ONAF o la VMNI, debe ser individualizada y depende de varios factores, como la valoración del grado de riesgo, la causa de la IR, los requerimientos de oxígeno del paciente y de presión positiva, al igual que la disponibilidad de recursos y la experiencia del personal.

10. Conclusiones.

En resumen, la ONAF se ha convertido en un tratamiento activo de los pacientes con IR de muy diverso origen, dado el amplio abanico de efectos beneficiosos que presenta. Las indicaciones para su empleo van en aumento, debido a la posibilidad de iniciar tratamientos en estadios evolutivos cada vez más precoces de la IR, al elevado porcentaje de pacientes que no toleran VMNI, el perfil de los pacientes que atendemos; y a la continua aparición de estudios que nos muestran su eficacia en diferentes escenarios clínicos antes inconcebibles, como es el caso de los pacientes con IR con hipercapnia (8).

Sin embargo, son necesarios más estudios que profundicen en los mecanismos de acción y en los grupos de pacientes que se van a beneficiar de esta técnica. El desarrollo tecnológico va a poner a nuestra disposición mejores equipos de alto flujo, dotados de baterías, alarmas y herramientas de monitorización y debemos estar preparados para asistir a la expansión de la ONAF en los próximos años (8).

Bibliografía

1. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al, Members Of The Task Force. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J 2017;50: 1602426.
2. Xu Z et al. High-flow nasal cannula in adults with acute respiratory failure and after extubation: a systematic review and meta-analysis. Respiratory Research 2018; 19:202.
3. Song HZ et al. The value of high-flow nasal cannula oxygen therapy after extubation in patients with acute respiratory failure. CLINICS 2017;72(9):562-567.
4. Ni YN et al. Can high-flow nasal cannula reduce the rate of reintubation in adult patients after extubation? A meta-analysis. BMC Pulmonary Medicine. 2017; 17:142.
5. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy vs conventional oxygen therapy in cardiac surgical patients: A meta-analysis. J Crit Care 2017; 38:123-128.
6. Drake M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Adults: An Evidence-based Assessment. Ann Am Thorac Soc 2018; 15 (2): 145–155.
7. Masclans JR et al. Cánulas nasales de alto flujo. ¿El hallazgo del grial en el paciente respiratorio crítico? Arch Bronconeumol. 2019;55(6):291–292.
8. Carratalá JM et al. Terapia de alto flujo con cánulas nasales en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda. Insuf Card 2018;13(3):125-133.
9. Masclans JR et al. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. Med Intensiva. 2015;39(8):505-515.
10. Pennisi et al. Early nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after lung resection: a randomized trial. Critical Care 2019; 23:68.
11. Helviz and Einav. A Systematic Review of the High-flow Nasal Cannula for Adult Patients. Critical Care 2018; 22:71.
12. Corley A, Caruana LR, Barnett AG, Tronstad O, Fraser JF. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in postcardiac surgical patients. Br J Anaesth. 2011;107:998-1004.
13. Mauri T, Turriini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, et al. Physiologic effects of high-flow nasal cannula in acute hypoxic respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 2017;195:1207-1215.
14. Roca O, Pérez-Terán P, Masclans JR, Pérez L, Galve E, Evangelista A, Rello J. Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy: high Flow nasal cannula in heart failure. J Crit Care 2013; 28:741-6.
15. Huang JW et al. Effect of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Versus Conventional Oxygen Therapy and Noninvasive Ventilation on Reintubation in Acute Respiratory Failure. Crit Care Med 2018; 46:103-109.

- bation Rate in Adult Patients After Extubation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Intensive Care Medicine* 2018, Vol. 33(11) 609-623.
- 16. Sztrymf B, Messika J, Mayot T, Lenglet H, Dreyfuss D, Ricard JD. Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study. *J Crit Care* 2012; 27:324. e9-13.
 - 17. Corley A, Rickard CM, Aitken LM, Johnston A, Barnett A, Fraser JF, Lewis SR, Smith AF. High-flow nasal cannulae for respiratory support in adult intensive care patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 5. Art. No.: CD010172. DOI: 10.1002/14651858.CD010172.pub2.
 - 18. Lemiale V, Mokart D, Resche-Rigon M, Pene F, Mayaux J, Faucher E, et al., Groupe de Recherche en Réanimation Respiratoire du patient d’Onc-Hématologie (GRRR-OH). Effect of noninvasive ventilation vs. oxygen therapy on mortality among immunocompromised patients with acute respiratory failure: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;314:1711-9.
 - 19. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al; FLORALI Study Group; REVA Network. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* 2015; 372:2185-96.
 - 20. Corley A, Bull T, Spooner AJ, Barnett AG, Fraser JF. Direct extubation onto high-flow nasal cannulae post-cardiac surgery versus standard treatment in patients with a BMI ≥ 30 : A randomised controlled trial. *Intensive Care Med*. 2015;41:887---94.
 - 21. Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, et al. BiPOP Study Group. High-flow nasal oxygen vs noninvasive positive airway pressure in hypoxemic patients after cardiothoracic surgery: a randomized clinical trial. *JAMA* 2015;313(23):2331-9.
 - 22. Zochlos et al. The effect of high-flow nasal oxygen on hospital length of stay in cardiac surgical patients at high risk for respiratory complications: a randomised controlled trial. *Anaesthesia* 2018; 73: 1478–1488.
 - 23. Di mussi R et al. High-flow oxygen therapy in tracheostomized patients at high risk of weaning failure. *Ann. Intensive Care* 2019; 9:4 (Stripoli).
 - 24. Storgaard et al. Long-term effects of oxygen-enriched high-flow nasal cannula treatment in COPD patients with chronic hypoxemic respiratory failure. *International Journal of COPD* 2018; 13: 1195–1205.
 - 25. Carratalá JM et al. Efectividad y seguridad de la terapia de alto flujo con cánulas nasales en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias* 2018;30:395-399.
 - 26. Kang BJ, Koh Y, Lim CM, Huh JW, Baek S, Han M, et al. Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality. *Intensive Care Med*. 2015;41:623-32, <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-015-3693-5>.

27. Roca O, Messika J, Caralt B, García-de-Acilio M, Sztrymf B, Ricard JD, Masclans JR. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *J Crit Care* 2016; 35:200-5.
28. Artacho Ruiz R, et al. Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico. *Med Intensiva*. 2019; 43 (5): 261-269.
29. Paredes I et al. Oxigenoterapia acondicionada de alto flujo en la prevención del fracaso de la extubación. *REAR* 2018;10 (2): 2.
30. Liesching TM et al. Efficacy of High-Flow Nasal Cannula Therapy in Intensive Care Units: A Meta-Analysis of Physiological and Clinical Outcomes. *Journal of Intensive Care Medicine* 2019;34(2):140-152.
31. Orive JP et al. High-flow oxygen therapy: Non-invasive respiratory support goes out of the PICU. Is it an efficient alternative? *An Pediatr*. 2019; 90 (2): 69-71.

Capítulo 16. ¿Cómo preparar al paciente quirúrgico? Prehabilitación timodal.

*Graciela Martínez-Palli
Hospital Clinic. Barcelona.*

Abreviaturas

6MWT: del inglés “6 minutes walking test”), test de la marcha de los 6 minutos.

PECP: Prueba de esfuerzo cardiopulmonar.

VO2max: máximo consumo de oxígeno.

DASI: Duke Activity Status Index.

ERAS: del inglés, Enhanced Recovery After Surgery.

IPAQ: cuestionario internacional de actividad física.

MET: equivalentes metabólicos energía.

MUST: del inglés, Malnutrition Universal Screening Tool.

1. Introducción.

La mortalidad intraoperatoria es actualmente tan baja que es difícilmente medible. Por el contrario, la mortalidad durante el primer mes tras una cirugía se estima alrededor del 2-5% y, mayoritariamente es debida a la aparición de complicaciones. Asumiendo que en el mundo se realizan anualmente más de 300 millones de procedimientos quirúrgicos, se estima que 4.2 millones de pacientes morirán cada año tras ser sometidos a una cirugía. Este hecho sitúa a las complicaciones postoperatorias como tercera causa de muerte en el mundo por detrás de la cardiopatía isquémica o la enfermedad cerebro-vascular (1). En general, las principales causas de mortalidad postquirúrgica están relacionadas con la aparición de complicaciones cardiovasculares y respiratorias que, a su vez, facilitan la aparición de otro tipo de complica-

ciones como son la infección o la dehiscencia de anastomosis al comprometer la perfusión y oxigenación de los tejidos. La magnitud de la agresión quirúrgica y la presencia de comorbilidades que afecten a la esfera cardiorrespiratoria condicionan la aparición de estas complicaciones y el riesgo de muerte (2).

Además del riesgo de sufrir complicaciones, la cirugía conlleva un deterioro físico del paciente de hasta el 40% de su capacidad funcional en caso de una cirugía mayor. A mayor deterioro funcional, mayor riesgo de sufrir complicaciones y mayor dificultad y lentitud en la recuperación. Sin duda, todo ello conlleva un marcado impacto negativo sobre los resultados clínicos, la calidad de vida, la supervivencia a corto y medio plazo, y con un elevado coste económico. En la actualidad, y a pesar de los recientes avances en la medicina y los cuidados perioperatorios, la relevancia del problema se debe, en gran parte a que el optimismo ante los buenos resultados quirúrgicos junto al aumento de la esperanza de vida en las últimas décadas, tienen como consecuencia un aumento de las indicaciones quirúrgicas en grupos poblacionales de mayor riesgo, sobretodo pacientes de edad avanzada y con comorbilidades importantes que son los más susceptibles a presentar complicaciones postoperatorias.

1.1. La capacidad funcional determinante del riesgo quirúrgico.

Para la mayoría de los pacientes, el riesgo de someterse a una cirugía es bajo, sin embargo, como comentábamos en el párrafo anterior cada vez nos encontramos frente a pacientes más vulnerables propuestos para cirugías agresivas. La identificación preoperatoria del grupo de pacientes de alto riesgo quirúrgico tiene por objeto establecer estrategias dirigidas a la prevención, detección y tratamiento precoz de las potenciales complicaciones con la intención de reducir la incidencia, y minimizar su impacto.

Las principales causas de morbimortalidad peri-operatoria están relacionadas con la aparición de complicaciones cardíacas y respiratorias en presencia o no de complicaciones quirúrgicas propiamente dichas (3). Obviamente, la aparición de estas complicaciones y el riesgo de muerte está relacionado con el tipo de cirugía, y es claramente superior en aquellas poblaciones con patología asociada principalmente en la esfera cardiorrespiratoria. Este hecho no debería sorprender si tenemos en cuenta que la capacidad de respuesta de un organismo a la agresión quirúrgica está claramente relacionada con su reserva cardiorrespiratoria. La cirugía mayor produce una respuesta inflamatoria sistémica que se asocia a un marcado incremento del consumo de oxígeno en el periodo peroperatorio (4). Los pacientes con una reserva cardiorrespiratoria pobre no son capaces de hacer frente a este aumento de demanda y ello les hace más susceptibles a presentar complicaciones. Identificar estos pacientes para adecuar las medidas y decisiones que deben tomarse ante una cirugía es de fundamental.

Medir o estimar la tolerancia al ejercicio (esfuerzo) puede indicar la capacidad de un individuo de incrementar el aporte de oxígeno durante el proceso quirúrgico. Varios estudios previos demuestran que la mayoría de complicaciones y muertes asociadas a la cirugía se observan en los pacientes con una baja tolerancia al esfuerzo preoperatoriamente (5). En los últimos años se han implementado diversas exploraciones como la prueba de la marcha de 6 minutos (6MWT, del inglés “6 minutes walking test”) o la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP) que aportan una extraordinaria información en este sentido. Hasta ahora restringidos a la evaluación pre- quirúrgica de cirugía de cardiotorácica, empiezan a ganar importancia en la valoración de diversas poblaciones de riesgo sometidas a cirugía mayor. El PECP, considerado el gold standard, es la mejor manera de evaluar de manera individualizada la capacidad funcional de un individuo. Permite diferenciar entre la intolerancia al ejercicio y la disnea inexplicable, evaluar la severidad de un fallo cardíaco o las consecuencias de la enfermedad obstructiva crónica, y se considera una herramienta muy útil para la estratificación del riesgo y predicción de complicaciones postoperatorias (6)(7).

Diversos parámetros derivados de estas pruebas que reflejan la capacidad del sistema cardiovascular de transportar oxígeno a los tejidos periféricos y utilizarlo (entre otros, la máxima consumo de oxígeno [VO₂max] y el punto en el cual el metabolismo anaeróbico excede al metabolismo aeróbico [Ventilatory anaerobic Threshold, VAT]), se han relacionado con la predicción de complicaciones en cirugía cardiotorácica y no cardiotorácica (8). Así, por ejemplo, un bajo umbral anaeróbico se ha correlacionado con un mal pronóstico tras la cirugía.

La capacidad funcional de un individuo se ve claramente afectada por la presencia de enfermedades asociadas que comprometan la función respiratoria y cardíaca. Los síntomas percibidos derivados de estas enfermedades como la disnea y la fatiga limitan la tolerancia al ejercicio. Pero además, en el contexto al que nos referimos, los síntomas de la enfermedad quirúrgica, el diagnóstico de un cáncer, la necesidad desplazamientos o ingresos hospitalarios frecuentes, tratamientos coadyuvantes como radioterapia o quimioterapia, junto a la expectativa una cirugía próxima, afectan de forma negativa el estado funcional de los pacientes que tienden generalmente a la inactividad física favoreciendo el círculo vicioso que puede conducir a debilidad generalizada, estilo de vida sedentario y, finalmente, inmovilidad.

De hecho, recientemente se ha demostrado que el nivel de actividad física de un individuo es un factor independiente predictor de complicaciones en la población quirúrgica (9). Del mismo modo, la fragilidad se asocia también a una mayor incidencia de complicaciones y un mayor tiempo de recuperación tras una cirugía (10).

En definitiva, existen numerosos factores determinantes del riesgo quirúrgico. Sobre algunos no podemos incidir, pero otros son claramente modificables (Figura 1). Si actuamos sobre los últimos, podemos mejorar el pronóstico de nuestros pacientes.

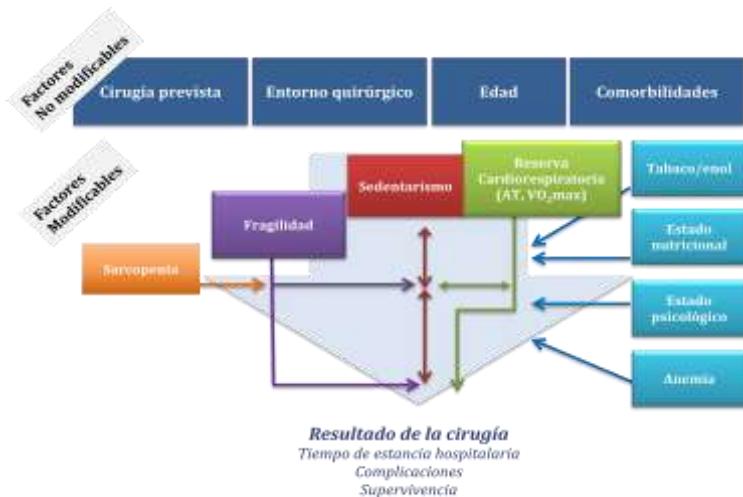


Figura 1. Factores determinantes del riesgo quirúrgico.

1.2. La prehabilitación como estrategia para mejorar el pronóstico quirúrgico.

En este escenario, la prehabilitación constituye una intervención preventiva sumamente prometedora. El término fue acuñado por el Profesor F Carli (Mac Gill University, Montreal, Canadá) en 2005 quien publicó los primeros resultados sobre su eficacia en cirugía colorectal (11). Entendemos por prehabilitación la intervención consistente en un programa de entrenamiento efectuada en el período prequirúrgico para mejorar la capacidad aeróbica del candidato a la cirugía. Ello persigue aumentar la capacidad funcional del sujeto en anticipación a las consecuencias del estrés quirúrgico y, de esta manera, disminuir la incidencia y severidad de las complicaciones postoperatorias y acelerar la recuperación tras la cirugía. La idea es que, si somos capaces de mejorar la capacidad funcional basal antes de la cirugía, el deterioro que se producirá durante la cirugía será menor y la recuperación se producirá antes. La posibilidad de complicaciones y el tiempo necesario para la recuperación depende de nuestra reserva funcional (Figura 2).

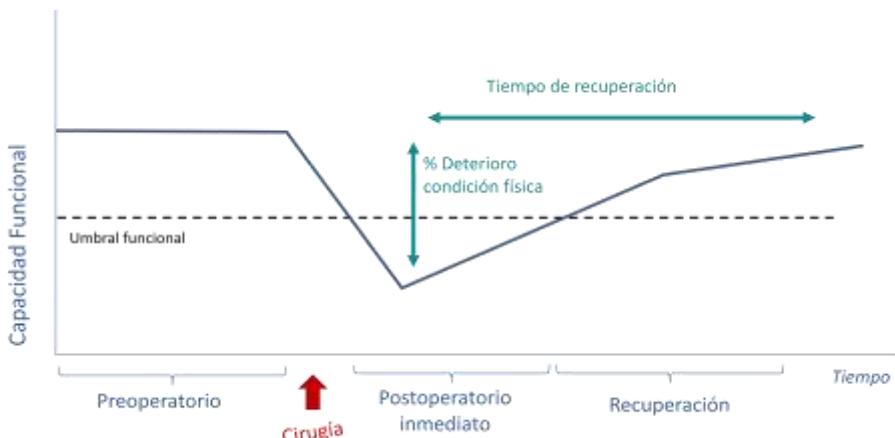


Figura 2. Impacto de la cirugía en el individuo sobre la capacidad funcional.

Es conocido que el entrenamiento físico de pocas semanas de duración es capaz de mejorar la reserva funcional en un individuo sano y en determinadas poblaciones como los pacientes con enfermedad respiratoria crónica o tras un infarto. Fue Carli quien demostró que esto era posible también en la población quirúrgica.

Durante los últimos años, un número considerable de revisiones sistemáticas han examinado el papel de la prehabilitación basada en el entrenamiento físico antes de cirugía intratorácica e intraabdominal y muestran que la prehabilitación es eficaz para mejorar la capacidad aeróbica antes de la cirugía en estos pacientes (12). Ya en uno de sus primeros estudios publicados, Carli demostró que con tan solo 4 semanas de entrenamiento antes de una cirugía, los pacientes eran capaces de mejorar su capacidad aeróbica medida a través del 6MWT (11).

Además, algunos estudios también han demostrado que la prehabilitación puede acelerar la recuperación de la capacidad funcional postoperatoria. Es decir, los pacientes que han seguido este tipo de entrenamiento durante el periodo preoperatorio muestran una recuperación de su capacidad funcional más precoz que los que no entran. Un estudio realizado por nuestro grupo mostró también que los pacientes que realizan prehabilitación reingresan y consultan a urgencias

menos tras el alta hospitalaria que los que no participan en estos programas (13).

Por otro lado, el papel de la prehabilitación en la reducción de los eventos perioperatorios indeseables se ha evaluado modestamente hasta la fecha. Mientras que el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio parece eficaz para reducir las complicaciones pulmonares y la duración de la estancia hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía cardíaca o abdominal (14), sólo tres ensayos controlados aleatorizados (15)(16)(17) han documentado un impacto positivo de la prehabilitación basada en el entrenamiento de ejercicio de resistencia global en la reducción de la duración de la estancia hospitalaria y las complicaciones postoperatorias en diferentes poblaciones quirúrgicas.

Concretamente, nuestro grupo ha publicado recientemente los resultados de un estudio aleatorizado controlado diseñado para evaluar la eficacia de la prehabilitación en una población de pacientes sometidos a cirugía digestiva mayor electiva (15). En este estudio, seleccionamos específicamente pacientes de alto riesgo ya que son los más vulnerables a sufrir complicaciones y por tanto, podían potencialmente beneficiarse más de estos programas. Así, incluimos únicamente pacientes de más de 70 años y/o con comorbilidades sistémicas severas (ASA 3 o 4) y cuya capacidad funcional estimada a través del cuestionario DASI (Duke Activity Status Index) estuviera deteriorada. La reserva cardiorrespiratoria fue evaluada antes y después del programa de entrenamiento que tuvo una media de 6 semanas de duración. Los pacientes prehabilitados presentaron una incidencia más baja de complicaciones comparado con el grupo no prehabilitado, 31% versus 62% (RR 0,5; IC del 95%: 0,3-0,8) (Figura 3)(15). Esta significativa reducción de complicaciones se asoció a una mejoría notable de la capacidad aeróbica antes de la cirugía en los pacientes que se entrenaron. Además, la prehabilitación redujo la estancia en unidades de cuidados intensivos, el número de reingresos y el número de consultas a urgencias post-alta. En el mismo estudio fuimos capaces de demostrar que, por una parte, los efectos de la prehabilitación en cuanto al nivel de actividad física son sostenibles hasta al menos 6 meses tras la cirugía. Es decir, los pacientes del grupo que entrenó antes de la cirugía se mantenían más activos a los 6 meses de ésta.

Ello refuerza la idea de que este tipo de programas tienen una gran adherencia ya que el paciente se encuentra en un estado especialmente receptivo (“teachable moment”) para aprender estrategias que pueden beneficiarle.

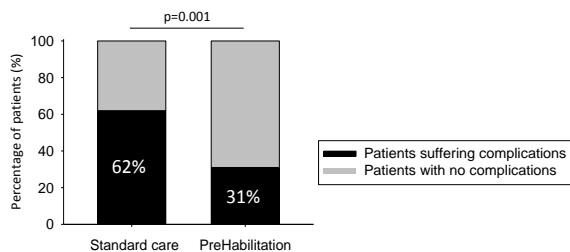


Figura 3. Impacto de un programa de prehabilitación sobre la incidencia de complicaciones postoperatorias.

Otro aspecto destacable de nuestro estudio fue la demostración de que el programa de prehabilitación, tal y como lo planteamos (i.e. dirigido a la población de riesgo y basado en entrenamiento supervisado con sesiones grupales) es coste eficaz puesto que genera un evidente beneficio (reducción de las complicaciones) sin incrementar los costes directos asociados al ingreso de la cirugía y los gastos derivados de eventuales reingresos o consultas hasta 30 días después de la cirugía (Figura 4) (13).

La combinación del aumento de la actividad física junto a otras medidas como la mejora de la nutrición, especialmente en pacientes oncológicos, y el soporte psicológico basado en el aprendizaje de técnicas de relajación para afrontar el evento quirúrgico son actualmente propuestas como estrategias adicionales con un importante impacto positivo en el pronóstico del paciente quirúrgico. Parece ser que in-

cluir en el programa de prehabilitación otras intervenciones que aisladamente hayan mostrado en mayor o menor medida su eficacia en la mejora del pronóstico quirúrgico tendrían un efecto sinérgico protegiendo al paciente de padecer complicaciones postoperatorias y acelerando su recuperación. De ahí que actualmente hablemos de prehabilitación multimodal, considerada como una pieza fundamental en los programas de aceleración de la recuperación postquirúrgica conocidos como ERAS (del inglés, Enhanced Recovery After Surgery).

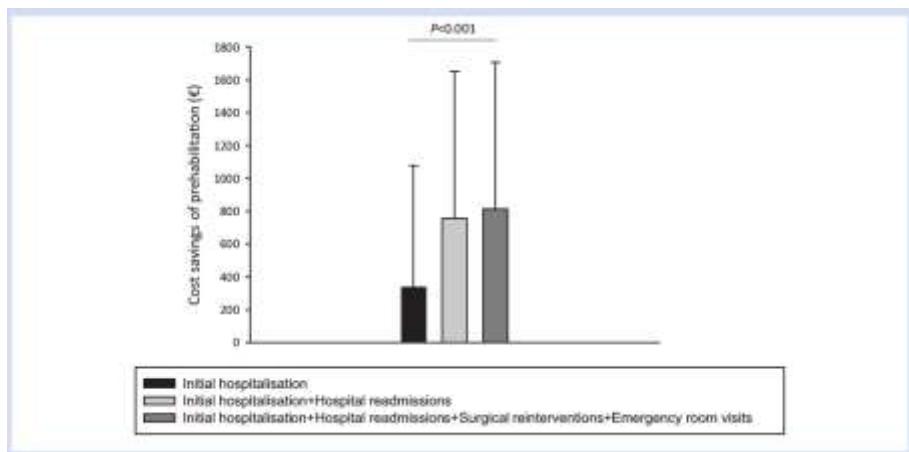


Figura 4. Ahorro de costes del programa de prehabilitación acorde a diferentes escenarios.

2. Cómo evaluar al paciente para diseñar el programa de prehabilitación.

La prehabilitación no se entiende sin una evaluación previa del paciente que vaya más allá de la evaluación preoperatoria convencional. Además de la evaluación de las comorbilidades y estado de salud del individuo, incluyendo las pruebas complementarias que se consi-

deren necesarias para un caso en concreto, hay que tener en cuenta y evaluar los siguientes aspectos (Figura 5).



Figura 5. Evaluación preoperatoria holística en el contexto de un programa de prehabilitación.

2.1. Capacidad funcional.

La evaluación de la capacidad funcional o reserva cardiorrespiratoria es indispensable para estratificar el riesgo quirúrgico y para la prescripción individualizada de la intensidad de entrenamiento y hacer el seguimiento. Como comentábamos anteriormente el “gold standard” para su determinación es la PECP que, si bien en algunos países es utilizada de manera rutinaria para las cirugías de riesgo, nosotros la utilizamos por el momento sólo en el contexto de proyectos de investigación o cirugías muy concretas.

Algunos cuestionarios como el DASI se han mostrado extraordinariamente útiles en este sentido en el ámbito quirúrgico y es muy adecuado para conocer el punto de partida de nuestro paciente (18). Está compuesto por 12 preguntas sobre la capacidad física reportada

por el sujeto y se relaciona con la capacidad funcional y aeróbica del individuo (consumo máximo de oxígeno). Estudios previos han demostrado que una puntuación superior a 46 se acompaña en el 100% de los casos de un umbral anaeróbico por encima de 11ml/kg/min y, por tanto, una adecuada reserva cardiorrespiratoria.

La medición de la fuerza periférica con un hand-grip, el test de levantarse de la silla (sit-to-stand test), time-up-and-go y el 6MWT son otros test funcionales que nos permiten no sólo hacer una evaluación basal sino también hacer el seguimiento de nuestros pacientes. En concreto, el 6MWT es una prueba sencilla, fácil de efectuar, requiere poco equipamiento y es bien tolerada. Además de medir la capacidad de ejercicio, el 6MWT se utiliza para evaluar la respuesta a diferentes tratamientos y sirve para establecer el pronóstico en diferentes enfermedades respiratorias crónicas. Para hacernos una idea, recorrer una distancia inferior a 350 metros en ese tiempo se asocia con un incremento de mortalidad en pacientes con EPOC, insuficiencia cardíaca o hipertensión arterial pulmonar. La caída de la saturación de oxígeno durante la prueba también es un importante indicador de baja reserva funcional.

2.2. Hábitos de vida.

En este sentido nos referimos no sólo a conocer los hábitos de consumo de tabaco y alcohol sino también al nivel de actividad física del individuo. Es sorprendente lo inactivas que son algunas poblaciones. No es nada infrecuente además que el paciente haya cambiado sus hábitos tras la indicación quirúrgica volviéndose todavía más sedentario.

Para ello puede ser muy útil la utilización de cuestionarios como el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) de sencilla aplicación. El IPAQ es un instrumento diseñado para determinar niveles de actividad en la población adulta. Permite el cálculo del volumen de actividad física asignándole a cada tipo de actividad unos requerimientos energéticos, definidos en equivalentes metabólicos (MET), múltiples de la tasa de gasto energético. Este cuestionario establece

los siguientes puntos de corte para la actividad física: a) sedentario si se realiza semanalmente actividades inferiores a 600 METs; b) activo-moderado, entre 600-3000 METs; y, c) activo-vigoroso, superiores a 3000 METs. Además, actualmente hay mucho pacientes que utilizan podómetros digitales o aplicaciones móviles. A modo de ejemplo, una persona activa es la que realiza entre 8000 y 10.000 pasos al día.

2.3. Estado nutricional.

La evaluación del estado nutricional puede llegar a ser compleja y requerir de la ayuda de un especialista, pero no por ello debemos dejar de hacer un despistaje con el objetivo de detectar los pacientes ya desnutridos o con elevado riesgo de nutrición (19). La prevalencia del riesgo nutricional antes de la cirugía abdominal se ha identificado, a través de diversas herramientas de detección de riesgo nutricional, tan alta como del 47%.

Debemos estar atentos a la pérdida de peso involuntaria en los últimos meses, hipoalbuminemia y tener presentes aquellas cirugías que van a tener un elevado consumo metabólico.

El MUST (del inglés, Malnutrition Universal Screening Tool) es uno de los cuestionarios más utilizados por su fácil aplicación. La determinación de albúmina en el preoperatorio de cualquier cirugía mayor así como la hemoglobina glicada en los pacientes diabéticos es también altamente aconsejable para detectar y tratar con anticipación a la cirugía aquellos pacientes que están en mayor riesgo.

2.4. Estado emocional.

Uno de los cuestionarios más utilizados para evaluar el estado emocional de un paciente hospitalario es el cuestionario de ansiedad y depresión hospitalaria, HADS por sus siglas en inglés HAD (Hospital Anxiety and Depression Scale).

Para evaluar la percepción del estado de salud existen otros cuestionarios muy útiles (SF36, SF12, WHODAS) aunque, al margen de su utilización con fines de investigación, resultan poco útiles por el tiempo que requiere su cumplimentación.

2.5. Fragilidad.

La evaluación de todos estos componentes nos dará idea también de la fragilidad del paciente La fragilidad, se entiende como un estado asociado a la disminución de la reserva funcional fisiológica y a una mayor vulnerabilidad frente a situaciones de estrés; también se ha mostrado predictor de un peor pronóstico tras una cirugía.



Figura 6. Plan de optimización individualizado.

Para medir el grado de fragilidad hay diversas escalas. Nuestro grupo utiliza por su facilidad y reproducibilidad la escala de fragilidad clínica del Canadian Study of Health and Aging Fragility Scale (CHSA, Clinical Frailty Scale). Se trata de una escala validada y fácil aplicación según la cual el paciente es asignado en una de 9 categorías (correspondiendo el valor 1 a un sujeto atlético y 9 a un sujeto totalmente dependiente en fase terminal). Tiene en cuenta diversos aspectos como son morbilidad, deterioro cognitivo y grado de dependencia. Se consideran pacientes frágiles todos aquellos pacientes asignados a las categorías entre 4 y 9.

Una vez evaluado el paciente debe diseñarse un plan personalizado que se adapte a sus necesidades y que tenga en cuenta las cuestiones logísticas y el tiempo de espera para la cirugía (Figura 6).

3. Componentes de la prehabilitación.

3.1. Actividad física y entrenamiento.

Un programa de prehabilitación debe tener diferentes componentes en lo que se refiere a la mejora de la capacidad aeróbica. Por ello, en primer lugar, es importante diferenciar entre actividad física y entrenamiento físico. Se entiende por actividad física todo movimiento del cuerpo que hace trabajar a los músculos y requiere más energía que estar en reposo. Caminar, correr, bailar, trabajar en el jardín son ejemplos de actividad física. La "actividad física" no debe confundirse con el "entrenamiento físico" o el ejercicio. Éste es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de

formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

Cuando hablamos de programas de prehabilitación, hablamos fundamentalmente de entrenamiento físico, aunque siempre implican un aumento de la actividad física per sé. La mayoría de publicaciones se refieren a programas de entrenamiento supervisados y realizados en el hospital aunque, cada vez con mayor frecuencia, se habla de programas de entrenamiento realizados en la comunidad aprovechando instalaciones municipales y con seguimiento telefónico o presencial por parte de los profesionales.

El entrenamiento de la musculatura inspiratoria respiratoria es otro potencial componente de la prehabilitación. Para este entrenamiento se requiere un dispositivo especial que permite regular la resistencia a la inspiración. No debe confundirse con los incentivadores volumétricos que, aún siendo también útiles sobre todo para el periodo postoperatorio, no tienen la misma eficacia potenciando la musculatura respiratoria ni en cuanto a la prevención de complicaciones.

El programa ideal incluiría:

- Promoción de la actividad física. Es indispensable realizar una entrevista motivacional individualizada con cada paciente para que comprenda la importancia de mantenerse activo y para establecer con él los objetivos del programa. Realizar caminatas, subir y bajar escaleras, hacer sentadillas, evitar el transporte público, evitar los ascensores son estrategias de fácil cumplimentación que deben ser consensuadas con el paciente.
- Entrenamiento supervisado 2-3 días/sem (sesiones de 45min-1hora) (Figura 7)



Figura 7. Componentes de un entrenamiento "ideal".

- Entrenamiento aeróbico. Entrenamiento interválico de alta intensidad con cicloergómetro.
- Entrenamiento fuerza periférica.
- Entrenamiento fuerza musculatura respiratoria.

3.2. Soporte nutricional.

El trauma quirúrgico induce un estado de activación metabólica proporcional a la magnitud del mismo que conlleva: 1) un aumento del consumo de oxígeno para asegurar la entrega de nutrientes y oxígeno a nivel sistémico, y 2) la movilización de reservas de energía (glucógeno, adiposo, masa corporal magra) para mantener los procesos energéticos, reparar tejidos y sintetizar proteínas implicadas en la respuesta inmunitaria (20). Así, la cirugía conlleva un estado catabólico proteico que se manifiesta como pérdida de masa muscular y tendencia a la hiperglicemia (por aumento de gluconeogénesis y aumento de la resistencia a la insulina). Las reservas de energía preoperatorias, como la masa corporal magra y los músculos, están obligadas a apoyar la movilización inducida por el estrés de las reservas para que la integridad fisiológica y la fuerza no se vean comprometidas. La hipoalbuminemia, la desnutrición con pérdida de peso no intencional y/o sarcopenia en pacientes sometidos a cirugía abdominal se asocia con más complicaciones postoperatorias, recuperación tardía de la función intestinal, duración prolongada de la estancia hospitalaria, tasas de readmisión más altas, reducción de la calidad de vida y mayor incidencia de morbilidad y mortalidad postoperatorias. Por ello es clave mantener un adecuado estado nutricional si queremos asegurar la recuperación quirúrgica.

El estado nutricional del paciente quirúrgico, especialmente el oncológico, está directamente influenciado por la presencia de cáncer que afecta a todos los aspectos del metabolismo intermedio (proteína, carbohidratos, lípidos, oligoelemento, vitamina), y por otros factores como la edad, terapia adyuvante, estadio de la enfermedad y por la sintomatología que puede acompañar a diferentes tipos de tumores (disfagia, diarreas, ascitis, etc). Los pacientes de mayor edad tienen cierta tendencia a una ingesta baja en proteínas.

Además es importante tener en cuenta que la población quirúrgica es especialmente sedentaria y que participar en programas que implican un aumento de la actividad física conllevará un sustancial aumento en el consumo energético.

Por tanto, hay que poner especial atención en detectar, prevenir y tratar la malnutrición y la sarcopenia y soportar el anabolismo proteico inducido por el ejercicio.

La intervención nutricional preoperatoria en pacientes malnouridos ha sido demostrada como una estrategia efectiva para reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias. De acuerdo con las guías de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (21), se debería suplementar a los pacientes con signos de malnutrición (albumina, <35 g/l; pérdida de peso, >10 %; IMC, <18.5) entre 10 y 14 días antes de la intervención. Debe asegurarse unos requerimientos proteicos de 25-30 kcal/kg y 1,5 g/kg (peso ideal). Si esto no es posible por vía oral/enteral, debe complementarse vía parenteral.

Sin embargo, hay menos evidencia sobre la suplementación nutricional preoperatoria en pacientes con cáncer sin criterios de malnutrición quienes probablemente tienen también un mayor catabolismo basal al que se añadirá un periodo de mayor estrés catabólico asociado a la cirugía. Los estudios son diversos e incluyen diferentes fórmulas de suplementación (hiperproteicas, inmunomoduladores...) y diferentes periodos de tiempo (desde 3-5 días dos semanas). La proteína es el nutriente fundamentalmente anabólico, aunque no está bien definido cual es el requerimiento preoperatorio, la mayoría de las guías recomiendan que la dieta debe asegurar la ingesta de 1.5g de proteínas/kg/día. En caso de no ser así o existir un déficit ya instaurado, se recomienda suplementar la dieta con batidos ricos en proteínas.

Algunos grupos recomiendan además la ingesta de batidos de proteínas (30-40g) inmediatamente después del ejercicio y antes del sueño ya que ésta se asociaría a un mayor efecto anabólico del entrenamiento físico facilitando la recuperación de masa muscular. Finalmente, la vitamina D se relaciona con la masa muscular y parece que aumentaría la respuesta anabólica de las proteínas por lo que es también recomendada sistemáticamente por algunos grupos.

Respecto a la utilización de fórmulas específicas enriquecidas con inmunonutrientes (arginina, omega-3, ribonucleótidos) perioperatorias, deberían administrarse a todos aquellos pacientes malnutridos o elevado riesgo de malnutrición sometidos a cirugía mayor oncológica.

3.3. Soporte psicológico.

La preservación de un buen estado anímico juega un importante papel tanto en la preparación del individuo como en su propia recuperación (22). Esencialmente, se trata de no menospreciar el impacto que un diagnóstico o una indicación quirúrgica pueden tener en el estado psicológico de nuestro paciente. La ansiedad y/o depresión preoperatorias se asocian a la aparición de más complicaciones postoperatorias a medio y largo plazo, y una menor tasa de recuperación para las actividades de la vida diaria, mayores prevalencia de dolor crónico postoperatorio, etc.

En una época en la que se tiende hacia una medicina mucho más personalizada y participativa, es indispensable no descuidar estos aspectos. Intervenciones como la terapia de Mindfulness, basadas en el aprendizaje de estrategias para afrontar situaciones que generan estrés y que requieren empoderamiento del propio paciente, se consideran indispensables para completar un abordaje multimodal preoperatorio. Son de gran ayuda tanto para preservar un estado emocional adecuado de cara a la cirugía como para afianzar los hábitos de vida saludables.

3.4. Otros componentes.

3.4.1. Deshabituación tabáquica.

Fumar en sí mismo es un factor de riesgo bien conocido para las complicaciones postoperatorias (23). Fumar tiene un efecto transitorio en el microambiente tisular y un efecto prolongado sobre las funciones celulares inflamatorias y reparativas que conducen a la cicatrización tardía. La contracción de las heridas y el metabolismo del colágeno también se ven afectados por una alteración inducida por el tabaquismo.

mo en la vitamina C y por un cambio en la respuesta celular inflamatoria.

Existe evidencia de que las intervenciones preoperatorias para dejar de fumar reducen la morbilidad postoperatoria. Además, el abandono del tabaquismo restaura rápidamente el microambiente tisular y las funciones celulares inflamatorias en un plazo de 4 semanas. Ya se ha demostrado que un período de 4 a 8 semanas para dejar de fumar antes de la cirugía reduce significativamente las complicaciones postoperatorias.

Deberíamos intervenir siempre sobre el tabaquismo antes de una cirugía proporcionando al paciente el asesoramiento, el apoyo y, en ocasiones, el tratamiento farmacológico idóneo que les ayude a abandonar definitivamente el consumo del tabaco. El tratamiento farmacológico del tabaquismo tiene por objetivo fundamental combatir la dependencia física que el fumador presenta de la nicotina. Actualmente disponemos de 3 familias de fármacos que son los que se utilizan habitualmente en la práctica clínica y que ayudan a los fumadores a dejar de serlo: la terapia sustitutiva con nicotina, bupropión y vareniclina.

Aunque en el contexto de un programa de prehabilitación dejar de fumar es presumiblemente más fácil dado que nos encontramos a un paciente mucho más motivado y en un entorno que le favorece y le apoya, no siempre es fácil. Al igual que en el caso de la abstinencia alcohólica, a veces se requiere la ayuda de expertos para hacer un seguimiento más cercano en este sentido.

3.4.2. Optimización de la hemoglobina.

La anemia en pacientes quirúrgicos es un problema común y grave; se estima que alrededor del 40% de los pacientes que se presentan para cirugía mayor están anémicos. Por otra parte, se sabe que la optimización de la hemoglobina en pacientes quirúrgicos conlleva una menor necesidad de transfusión. Las diferentes guías recomiendan que los pacientes sometidos a cirugía mayor (definida como pérdida de sangre > 500 ml esperada o posible) deben optimizarse si su concentración de hemoglobina es inferior a 13 g/L (12 si es mujer) en el

preoperatorio. Ahora bien, el hecho de que no preveamos una pérdida sanguínea superior a 500ml, no descarta la necesidad de tratamiento.

La causa más común de anemia preoperatoria sobretodo en cirugía oncológica es la deficiencia de hierro, que es fácilmente tratable con hierro en sus diferentes formas. Cuando el intervalo entre la visita preoperatoria y la cirugía es suficiente (> 6 semanas), se puede considerar el tratamiento oral del hierro. El hierro oral es barato y tanto el hierro oral como el i.v. aumentan la concentración de hemoglobina, disminuyendo la necesidad de transfusión de hematíes.

El hierro intravenoso está indicado si el hierro oral está mal tolerado, es ineficaz (no hay aumento de la hemoglobina después de 4 semanas), si no hay suficiente tiempo hasta la cirugía (< 6 semanas), o en caso de deficiencia funcional de hierro. La carboximaltosa de hierro es una de las formas más eficientes si disponemos de poco tiempo para la corrección de la hemoglobina.

No se recomienda el uso rutinario de eritropoyetina.

4. Seguimiento y duración de los programas de prehabilitación.

Este tipo de programas requiere indispensablemente de la participación y el compromiso del paciente, y a la vez, son una gran oportunidad para “empoderar” a los pacientes y hacerles partícipes de su proceso de curación.

La implicación de todo el personal que participa en el tratamiento del paciente es fundamental, especialmente la de su médico referente que, en este caso, es el cirujano. La mayoría de los programas de prehabilitación son liderados por anestesiólogos ya que disponen de una visión más amplia del paciente y queda perfectamente englobado en el concepto de la Medicina Perioperatoria hacia el que vira nuestra especialidad. Sin embargo, la incorporación de especialistas en las diversas áreas que abarca un programa de prehabilitación es sumamente enriquecedora y, con toda seguridad, lo hace más eficiente.

Es importante remarcar que para que el programa resulte realmente eficaz es indispensable realizar un seguimiento cercano del paciente.

te. En la primera visita podemos explicar, aconsejar, consensuar objetivos con el paciente, pero el tiempo de espera para una cirugía puede ser largo y es necesario reforzar todos los cambios de hábitos que se le proponen al paciente. Por supuesto, es también necesario monitorizar los progresos que hace el paciente y ver cómo responde a cada una de las intervenciones que se han diseñado para él.

Respecto a la duración mínima que debe tener un programa, no hay una evidencia robusta al respecto. La gran mayoría de estudios realizados sobre programas de prehabilitación muestran mejoras de la capacidad funcional con tan sólo 4 semanas de entrenamiento de alta intensidad. Sin embargo, no hay estudios específicamente diseñados para determinar si este tiempo es suficiente o podría reducirse, ni hay evidencia sobre que la mejora de la capacidad funcional aporte un beneficio tal que compense alargar el tiempo de espera para una cirugía. No debemos olvidar que en muchos países la ley establece que el tiempo de espera para la cirugía oncológica debe ser inferior a 4 semanas una vez establecido el diagnóstico y por tanto, a priori, este es el tiempo con el que contamos para la optimización de los pacientes oncológicos.

En ausencia de mayor evidencia, parece razonable pensar que, este tiempo debería ser individualizado y estaría condicionado por: 1) la situación basal del paciente; 2) el objetivo propuesto en cuanto al grado de mejora de la capacidad aeróbica, estado nutricional, etc; 3) el grado de respuesta del paciente al programa y 4) el tipo de patología (benigna o maligna) y en este último caso, del tipo de tumor, estadio, y necesidad de neoadyuvancia.

5. Puntos clave.

- La condición física del paciente determina la aparición de complicaciones en el postoperatorio y el tiempo de recuperación tras una cirugía.
- Es indispensable evaluar este aspecto para identificar los pacientes de riesgo para establecer estrategias que minimicen el impacto de la cirugía sobre el organismo.

- La prehabilitación multimodal incluyendo ejercicio supervisado y personalizado es una estrategia efectiva para mejorar el estado funcional preoperatorio disminuyendo la incidencia de complicaciones postoperatorias.
- La prehabilitación ofrece al paciente la posibilidad de ser proactivo en el proceso de curación.
- La prehabilitación debería estar al alcance de cualquier paciente propuesto para una cirugía mayor o compleja, especialmente en pacientes frágiles o multimórbidos.
- Debe incorporar todos los aspectos que se han demostrado capaces de mejorar la condición física en general (abordaje multidisciplinar).
- Debe estar integrada dentro de los programas ERAS para ganar eficacia y eficiencia.
- Debe iniciarse cuanto antes tras la indicación de la cirugía.
- El médico referente del paciente debe reforzar la adherencia del paciente al programa.

Bibliografía

1. Nepogodiev D, Martin J, Biccadi B, Makupe A, Bhangu A, Ademuyiwa A, et al. Global burden of postoperative death. Lancet. 2019;393(10170):401.
2. Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, Mosca C, Healey N a., Kumbhani DJ. Determinants of Long-Term Survival After Major Surgery and the Adverse Effect of Postoperative Complications. Trans . Meet Am Surg Assoc [Internet]. 2005 [cited 2014 Jul 21];123(NA;):32–48. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00153307-200501230-00004>.
3. Manku K, Bacchetti P, Leung JM. Prognostic Significance of Postoperative In-Hospital Complications in Elderly Patients. I. Long-Term Survival. Anesth Analg. 2003;96:583–9.
4. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, Waxman K, Lee T-S. Prospective Trial of Supranormal Values of Survivors as Therapeutic Goals in High-Risk Surgical Patients. Chest. 1988;94:1176–86.
5. Older P, Hall A, Hader R. Cardiopulmonary exercise testing as a screening test for perioperative management of major surgery in the elderly. Chest. 1999;116:355–62.

6. Shulman MA, Cuthbertson BH, Wijeysundera DN, Pearse RM, Thompson B, Torres E, et al. Using the 6-minute walk test to predict disability-free survival after major surgery. *Br J Anaesth.* 2019;122(1):111–9.
7. Wilson RJT, Davies S, Yates D, Redman J, Stone M. Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery. *Br J Anaesth [Internet].* 2010 Sep [cited 2013 Mar 17];105(3):297–303. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20573634>.
8. West M a, Lythgoe D, Barben CP, Noble L, Kemp GJ, Jack S, et al. Cardiopulmonary exercise variables are associated with postoperative morbidity after major colonic surgery: a prospective blinded observational study. *Br J Anaesth [Internet].* 2014 Apr [cited 2014 May 6];112(4):665–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24322573>.
9. Dronkers JJ, Chorus a MJ, van Meeteren NLU, Hopman-Rock M. The association of pre-operative physical fitness and physical activity with outcome after scheduled major abdominal surgery. *Anaesthesia [Internet].* 2013 Jan [cited 2013 Mar 17];68(1):67–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23121372>.
10. Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ, Syin D, Bandeen-Roche K, Patel P, et al. Frailty as a Predictor of Surgical Outcomes in Older Patients. *J Am Coll Surg [Internet].* 2010;210(6):901–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.01.028>.
11. Carli F, Charlebois P, Stein B, Feldman L, Zavorsky G, Kim DJ, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery. *Br J Surg [Internet].* 2010 Aug [cited 2013 Feb 27];97(8):1187–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20602503>.
12. Hulzebos EHJ, Smit Y, Helders PPJM, van Meeteren NLU. Preoperative physical therapy for elective cardiac surgery patients. *Cochrane database Syst Rev [Internet].* 2012;11(11):CD010118. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23152283>.
13. Barberan-Garcia A, Ubre M, Pascual-Argente N, Risco R, Faner J, Balust J, et al. Post-discharge impact and cost-consequence analysis of prehabilitation in high-risk patients undergoing major abdominal surgery: secondary results from a randomised controlled trial. *Br J Anaesth.* 2019;(May):1–7.
14. Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa Toshi A. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adult patients undergoing cardiac and major abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2015;(2):10–3. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010356/abstract>.
15. Barberan-Garcia A, Ubré M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, et al. Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. *Ann Surg.* 2018;267(1):50–6.

16. Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J, Rush B. Effect of a Preoperative Intervention on Preoperative and Postoperative Outcomes in Low-Risk Patients Awaiting Elective Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Ann Intern Med.* 2000;133:253–62.
17. Barakat H, Shahin Y, Khan J, McCollum P, Chetter I. Preoperative Supervised Exercise Improves Outcomes After Elective Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2016;47–53.
18. Wijeysundera DN, Pearse RM, Shulman MA, Abbott TEF, Torres E, Ambosta A, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. *Lancet.* 2018;391(10140):2631–40.
19. Gillis C, Wischmeyer PE. Pre-operative nutrition and the elective surgical patient: why, how and what? *Anaesthesia.* 2019;74:27–35.
20. Santa Mina D, Scheede-Bergdahl C, Gillis C, Carli F. Optimization of Surgical Outcomes with Prehabilitation. *Appl Physiol Nutr.* 2016.
21. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg [Internet].* 2019;43(3):659–95. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4844-y>.
22. Levett DZH, Grimmett C. Psychological factors, prehabilitation and surgical outcomes: evidence and future directions. *Anaesthesia.* 2019;74:36–42.
23. Fisher BW, Majumdar SR, McAlister F a. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. *Am J Med [Internet].* 2002 Feb 15;112(3):219–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11893349>.

Capítulo 17. Rendimiento de quirófano: ¿Qué factores hay que considerar?

*Antonio Ontanilla López
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.*

La utilización eficiente de los Quirófanos es uno de los retos más importantes que tienen los Servicios Sanitarios Públicos. Maximizar su producción es de gran importancia debido a que la demanda de la población muestra un aumento constante y los recursos no pueden hacerlo en la misma proporción.

El principal escollo e la valoración del rendimiento estriba en la necesidad de establecer acuerdos, sobre cómo debe medirse el rendimiento de un quirófano, ya que en la bibliografía existente existe una amplia gama de estándares utilizables, estándares que utilizados de forma homogénea a todos los quirófanos y situaciones probablemente ofrecen resultados dispares según el tipo de cirugía que se realice en cada quirófano y los profesionales que ejercen su desempeño en cada sala.

En España el Ministerio publicó en 2010 una monografía que con el título “Eficiencia en la utilización de bloques quirúrgicos. Definición de indicadores”, pretendía normalizar los estándares para la medición de la eficiencia de las áreas quirúrgicas, definiendo los siguientes indicadores:

- 1.- TIEMPO MEDIO DE UTILIZACIÓN DE QUIRÓFANOS.
- 2.- TIEMPO DE ROTACIÓN MEDIO ENTRE PACIENTES EN LOS QUIRÓFANOS.
- 3.- TIEMPO AGENDADO MEDIO PARA QUIRÓFANOS (TIEMPO TE.RICO).
- 4.- NÚMERO DE INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS REALIZADAS.
- 5.- ÍNDICE DE OCUPACIÓN BRUTO DE BLOQUES QUIRÚGICOS EN INTERVENCIONES PROGRAMADAS.

- 6.- ÍNDICE DE OCUPACIÓN NETO DE BLOQUES QUIRÚRGICOS EN INTERVENCIONES PROGRAMADAS.

A estos índices o estándares deben, según la publicación del Ministerio, aplicarse una serie de variables para con el objetivo de facilitar la interpretación de los Indicadores. Entre estas variables tenemos:

- 1.- TIPO DE QUIROFANO.
- 2.- NIVEL DE COMPLEJIDAD HOSPITAL.
- 3.- EXISTENCIA DE UN COORDINADOR DEL BLOQUE QUIRÚRGICO.
- 4.- EXISTENCIA DE QUIROFANOS DE USO EXCLUSIVO PARA CIRUGÍAS DE URGENCIAS.
- 5.- COMPLEJIDAD DE LA INTERVENCIÓN.
- 6.- PRESENCIA DE ACTIVIDAD QUIRÚRGICA INCENTIVADA.

Este grupo de indicadores, sin embargo no es siempre es el utilizado para medir la actividad no ya en países de nuestro entorno sino ni siquiera por los distintos sistemas de salud de las 17 comunidades autónomas por lo que saber en qué situación estamos no siempre es fácil, ya que dentro de un misma comunidad se comparan hospitales de distintos niveles sin atender a una cuestión a mi parecer importante como es la existencia o no de formación Especializada.

A estos estándares se han sumado otros con el objetivo de poder controlar o medir mejor la actividad del Bloque Quirúrgico:

- Ratio de pacientes /Hora.
- Ratio de Intervenciones suspendidas.
- Índice de resolución de CMA.

En cualquier caso nos encontramos ante un escenario difícil de interpretar, debido al gran número de variables que inciden en él. De tal manera que si realiza una encuesta entre los distintos estamentos laborales que en ellos trabajan encontramos un serie de acusaciones cruzadas, responsabilizando cada estamento a los restantes de los nichos

de inefficiencia. No obstante, existe una serie de situaciones detectadas por los distintos sistemas de salud que empobrecen el rendimiento de los quirófanos. Así, las rigideces en el horario de los distintos profesionales con el comienzo al unísono de las jornadas laborales, la dificultad para el ingreso de los pacientes en planta, la programación estandarizada no dependiente de los profesionales y el impacto de la Urgencia sobre la programación en aquellos centros que carecen de quirófano asignado a la urgencia, son factores por todos conocidos como empobrecedores de la eficiencia. Por otra parte la falta de comunicación entre los profesionales y las dificultades para el aprovisionamiento de material necesario, en aquellas especialidades altamente dependientes de esto, también inciden de forma importante en el rendimiento quirúrgico.

Así, cada centro debe de realizar una auditoría de su situación, para a partir de ella establecer las pautas que puedan mejorar el rendimiento y la calidad de la atención prestada por el hospital.

Levamos mucho tiempo analizando nuestra actividad y aplicando las mismas soluciones para los mismos problemas con lo que una y otra vez obtenemos los mismos resultados o pequeños incrementos o decrementos en la actividad. Por lo tanto creo que es el momento de intentar otras medidas para aumentar la eficiencia del Bloque Quirúrgico.

La ruptura de la rigidez laboral de horarios, la incentivación a la producción durante la jornada laboral ya sea en horas o en cash, el establecimiento de medidas punitivas como la perdida de la ubicación para aquellas personas que claramente son piedras en el sistema, y el aumento de personal de menor coste deben ser medidas a explorar en los próximos años por los distintos centros, con implantación diferenciada según sea el desempeño de cada Hospital.

Bibliografía

1. Eficiencia en la utilización de los bloques quirúrgicos. Definición de indicadores. Informes de evaluación de tecnologías sanitarias AIAQS NUM 2010/04. Ministerio Ciencia e innovación.

2. Auditoría operativa del área de gestión sanitaria del campo de Gibraltar 2009. Septiembre 2011. Cámara de cuentas de Andalucía.
3. El análisis factorial para aumentar el rendimiento del quirófano y disminuir la cancelación de cirugía electiva. Pedro Olguín-Juárez*. Cirujano General 2018; 40 (2): 78-86.
4. ¿Qué pasa con los quirófanos en Madrid?. Asociación facultativos Especialistas de Madrid. Nota de prensa 2018.
5. Atención al paciente quirúrgico. Proceso Asistencia integrado. Junta de Andalucía. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales 2014.

Capítulo 18. La situación de la enfermería de anestesia en España.

Mercedes Villegas Calvo

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

1. Introducción.

La figura de la enfermera de anestesia (EA) continúa siendo desconocida dentro del mundo sanitario y social. Su rol, determinado como tal dentro del equipo de anestesia permanece estando a la sombra o inexistente en otros casos. Esto es debido a que España es uno de los pocos países Europeos, junto con Portugal, Italia y Croacia, entre otros, en los que no existe esta figura entendida como una especialidad, pues no se dispone de ninguna formación reglada ni reconocimiento estatuario que certifique la misma. Esto provoca una indefinición en cuanto a las tareas y funciones que una enfermera debe realizar con relación a la Anestesiología, a diferencia de la mayoría de países europeos y de los Estados Unidos y a diferencia, también, de otros ámbitos de la medicina.

Las enfermeras de anestesia son consideradas de práctica avanzada en algunos países desarrollados. No obstante, sus competencias y funciones varían según la legislación y organización de cada país. La historia, formación y desarrollo profesional, también tiene connotaciones diferentes según el país. En España, empiezan a aparecer roles avanzados de enfermería en anestesia a partir de 2005, quedando ese mismo año fuera de la legislación en la regulación de las especialidades enfermeras.

Actualmente, la enfermería de anestesia es poco conocida y reconocida, tanto desde un punto de vista social como institucional. Paralelamente existe una creciente demanda de éstas en las instituciones sanitarias, lo que implica la necesidad de regulación de sus competen-

cias dentro de la profesión y un reconocimiento en la práctica avanzada en España. Para ello requiere unas referencias competenciales que han de ser definidas por los diferentes organismos y sociedades científicas que representan el colectivo del equipo de anestesia.

La evolución tecnológica, la cirugía cada vez más compleja, la puesta en marcha de más procesos anestésicos, tanto quirúrgicos, como diagnósticos, y técnicas analgésicas, justifican la petición por parte de la Asociación Española de Enfermería de Anestesia Reanimación y Terapia del dolor (ASSEDAR-TD) del reconocimiento profesional para mejorar la calidad de los cuidados asistenciales al paciente quirúrgico durante todo el proceso.

El esfuerzo por mejorar y actualizar cuidados, ha hecho que el fin sea la consecución de unos cuidados óptimos que requieran una actuación profesional con la máxima eficacia, calidad y seguridad, que comporte los mínimos riesgos al paciente.

La práctica profesional especializada debe adecuarse de una forma seria y responsable a un modelo que se ajuste a las necesidades reales de la sociedad, incluyendo pacientes, profesionales de enfermería, médicos, etc., sin descuidar en ningún caso, las características de nuestro sistema sanitario y exigiendo que se cubran las deficiencias que en materia de especialización padecen muchos de nuestros hospitalares.

La definición y competencias de la EA vienen determinadas por la International Federation of Nurse Anesthetists (IFNA), como el profesional de enfermería que realiza o participa en un proceso anestésico, incluyendo la valoración preoperatoria y los cuidados intra y postoperatorios. La reanimación cardiopulmonar y el seguimiento del dolor agudo y crónico son también competencias de estos profesionales. Esta definición engloba a todas las EA, sin tener en cuenta el grado de autonomía que ejerzan, según el país y su consecuente legislación. La IFNA, en un estudio realizado en 96 países de la World Health Organization (WHO) en 1998, concluyó que en un 80% de las anestesias realizadas en estos países participaba una enfermera de anestesia. En el 45% de estos casos la anestesia era administrada por la propia enfermera.

La expertez, la práctica profesional, la gestión, la docencia, el trabajo en equipo, la comunicación y la promoción de la salud son las

competencias transversales que debe tener una EA, definidas por la IFNA, en su último documento de consenso.

La IFNA pertenece a la World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA), organización firmante de la Declaración de Helsinki de la Seguridad del Paciente en Anestesiología. La WFSA ,en 2010, publicó sus estándares internacionales para una práctica segura en anestesia, contemplando que cuando la anestesia es administrada por personal no médico, éste ha de tener la formación y acreditación correspondiente, y que su práctica ha de estar supervisada y dirigida por un especialista médico en anestesia.

Debido a la variabilidad formativa según el país, la IFNA decidió en 2012, determinar unos estándares formativos a nivel mundial para los programas postgraduados en enfermería de anestesia. Estos estándares se revisaron en 2015. El primer nivel consiste en un registro de la información curricular del programa de postgrado. El segundo nivel conlleva un reconocimiento formativo y validación del programa por parte de la IFNA, teniendo que contrastar el currículum con los resultados finales del programa. Por último, el tercer nivel permite obtener una acreditación tras una auditoría presencial por parte de expertos de esta organización. Estas credenciales son un sistema de registro y certificación de calidad para la IFNA, que por sí mismas, no conllevan un reconocimiento económico del profesional, puesto que esto depende de la regulación laboral de cada país. Mundialmente coexisten 4 modelos de práctica de la enfermera anestesista:

- 1. EE.UU., en el que conviven las enfermeras con un rol autónomo sobre todo en áreas rurales, junto las que trabajan en hospitales bajo la supervisión de un médico.
- 2. Francia, en que enfermería administra anestesia y realiza técnicas bajo la supervisión de un anestesiólogo.
- 3. Reino Unido y los países de la Commonwealth, en el que la anestesia es administrada por médicos, con la ayuda de asistentes, entre los que incluyen las enfermeras.
- 4. Alemania en la que las enfermeras, en un principio, administraban anestesia bajo la orden del cirujano y actualmente, realizan únicamente un rol de colaboración con el anestesiólogo.

Las diferencias formativas y de legislación de los países, tienen su origen en el recorrido histórico, tanto de la profesión enfermera como en concreto de la especialidad de anestesia. EE.UU. es el país que más historia y recorrido tiene en la formación y legislación de la profesión de la EA. Las primeras referencias de enfermeras americanas que administraban anestesia, bajo la supervisión de un cirujano, son de 1877. En los años posteriores se formalizaron los programas formativos de EA hasta ser reconocida como especialidad en 1986. Actualmente, el título de Certified Registered Nurse Anesthetist se obtiene tras una formación de máster de 24 meses y un examen final.

En Europa, el modelo americano se introdujo en el contexto de la 2^a Guerra Mundial. Francia fue el primer país en regular esta formación.

2. Enfermera de anestesia: el caso de España.

Del mismo modo, la anestesia llegó a España a finales del siglo XIX e, inicialmente, su administración era por los mismos cirujanos, o bien, delegaban ésta en practicantes o enfermeras hasta bien iniciado el siglo XX. A principios de siglo y en mayor medida, durante la Guerra Civil española, aparece la necesidad de especialización de médicos anestesiistas en Madrid y Barcelona. En 1978, la anestesiología pasó a ser una especialidad médica con el programa Médico Interno Residente, regulándose así la formación en anestesia para médicos.

Paralelamente, la enfermería requirió formación universitaria en 1977, inicialmente como una diplomatura, para en 2008 convertirse en grado y consolidar los primeros graduados en 2013. En el Real Decreto de 2005, para la regulación de las especialidades enfermeras, no quedó reconocida la de anestesia. Se prevé que los profesionales de este ámbito puedan ser incluidos en la Especialidad de Enfermería Médico-Quirúrgica, la cual aún está por desarrollar. A pesar de ello, a principios del 2000, y coincidiendo con un aumento de la demanda sanitaria y una superespecialización y alcance de la anestesiología, surgieron los programas de formación postgraduada en anestesia para

enfermería. En 2012, las competencias y funciones en España de las enfermeras de anestesia fueron definidas por la Asociación Española de Enfermería de Anestesia, Reanimación y Terapia del Dolor (ASEEDAR-TD), como las de una enfermera especialista y en sintonía con las definidas por la IFNA.

En la actualidad, diferentes universidades del territorio español ofrecen una formación postgrauada con la titulación de máster en el ámbito de la anestesia, reanimación y terapéutica del dolor. A pesar de no estar reconocida la especialidad, existe un gran número de enfermeras que trabajan en el ámbito de la anestesia y sus funciones y competencias incluyen las evaluaciones preanestésicas, la enfermería perioperatoria, las sedaciones fuera del área quirúrgica, las Unidades de Reanimación, las Unidades de Dolor Agudo y las Unidades de Dolor Crónico, coincidiendo con el rol de una enfermera especialista.

3. Situación actual y propuestas de futuro en España.

La visibilidad y el reconocimiento de la profesión enfermera en la sociedad española no es equitativa con la responsabilidad que se tiene en el cuidado de la población. Ello podría deberse a algunos estereotipos presentes en la sociedad, como considerar la enfermería una profesión poco cualificada, ligada principalmente al sexo femenino y supeditada a la profesión médica. Por otro lado, en el caso de las enfermeras de práctica avanzada (EPA), en España, la falta de regulación hace difícil la conceptualización de estos roles de práctica avanzada a semejanza de otros países, y se enmarcan en un paradigma de competencias variable. No obstante, existen unos modelos a lo largo de la geografía, que se comparan y equiparan a la EPA. Es el ejemplo de las enfermeras gestoras de casos, enfermeras de enlace y las unidades de atención urgente de Soporte Vital Avanzado Enfermero, primeras experiencias referidas en Andalucía, Cataluña y País Vasco.

El escaso reconocimiento y las dificultades que tiene la profesión de enfermería para reconocer la anestesia como especialidad, no favorece el desarrollo de ésta. Las enfermeras que trabajan en el campo de

la anestesia, a pesar de los avances en sus competencias, siguen teniendo poca capacidad de decisión y escaso juicio autónomo. Como en el resto de la profesión enfermera en España, la prescripción sigue siendo un obstáculo pendiente de legislar. No obstante, se ha avanzado y progresado paulatinamente en la mejora de la visibilidad y potenciación del importante rol que ejercen estos profesionales en la sociedad. Prueba de ello, es que en los dos últimos años han empezado a aparecer pequeñas incursiones de la enfermera de anestesia en investigaciones que buscaban identificar roles avanzados de enfermería.

La morbimortalidad, el envejecimiento de la población, el incremento de la esperanza de vida, así como el desarrollo de la tecnología, entre otros factores, han dado lugar al incremento de la demanda de actos anestésicos. El cambio conceptual de la anestesiología a medicina perioperatoria ha llevado a la aparición de nuevas oportunidades para la enfermería de anestesia en España, que no sólo representan una ayuda para el anestesiólogo, sino que conllevan una práctica avanzada de la profesión. Esto supone para la enfermería la oportunidad de reivindicar un lugar en este ámbito. Al igual que en otros países, cada vez más centros están incorporando enfermeras que desarrollan su práctica en el ámbito de la anestesia, o bien están diferenciando estos roles de los propios de la enfermería quirúrgica.

Desde la comunidad de médicos anestesiólogos también se reconoce la necesidad de la regulación de la formación de la enfermería de anestesia, la definición de competencias y funciones, pero en controversia existe el miedo de la pérdida de lugares de trabajo.

En éste sentido, las sociedades científicas de ambos colectivos, enfermería y médicos, tienen un papel primordial para encontrar un punto de consenso y trabajo conjunto para desarrollar en nuestro país el equipo de anestesia, formado por anestesiólogos y enfermeras formadas, que tengan como objetivo común el cuidado y la seguridad del paciente.

Es imprescindible, para que se produzca este cambio, que las políticas sanitarias comprendan el valor de la disciplina enfermera en el ámbito de la anestesia.

4. Competencias de la enfermería en el área de anestesia reanimación y terapia del dolor (EARTD).

Las competencias de la EARTD que le permitan dar una atención integral al paciente, de alta calidad y que responda a las demandas sociales y asistenciales, actuales y futuras, para las cuales se requiere una alta capacitación, viene definidas por la ASSEDAR-TP, consensuadas por la sociedad española de anestesiología, reanimación y terapéutica del dolor (SEDAR).

4.1. Consideración general.

Actualmente los profesiones han estado muy atentos a los cambios que se producen en su entorno, para poder adaptarse. De esta adaptación depende en muchas ocasiones, su futuro.

Enfermería si quiere dar unos cuidados de calidad, también tiene que adaptarse a los cambios que la sociedad demanda, más, si tenemos en cuenta que tenemos una profesión con una vertiente altamente humanista.

Los factores de cambio identificados pueden agruparse en cuatro apartados:

- Económicos.
- Sociales.
- Demográficos.
- Sanitarios.

Además, la evolución de los valores de nuestra sociedad, con una concepción diferente del ser humano y de sus necesidades da lugar a una "cultura de la salud", donde entre otras cosas adquiere una alta relevancia la minimización del dolor.

Los cambios en los factores sanitarios también vienen dados, en gran medida por los avances técnicos y científicos y por la modificación de la oferta sanitaria.

El cambio en la práctica asistencial debido a la aparición de nuevas tecnologías provoca cambios en los procedimientos habituales. Esto hace necesario realizar cambios organizativos referentes a la determinación de competencias profesionales, y puesta al día de los conocimientos.

El gran cambio asistencial hace cambiar el sistema de trabajo, siendo necesario enfermeras cualificadas en diferentes procesos, ya que se requiere una mayor habilidad en la toma de decisiones y en el liderazgo de cuidados.

De todo este contexto surge la necesidad de definir las competencias, funciones y áreas de actuación de la EA, para garantizar y normalizar la práctica asistencial. Al mismo tiempo que la especialidad de anestesiología ha ido evolucionando, la práctica asistencial de la enfermería ha ido cambiando. En un primer momento era un profesional que ayudaba al anestesiólogo en quirófano, pero en la actualidad es un profesional que proporciona cuidados de enfermería especializados desarrollando su trabajo en diferentes áreas, muchas de ellas no quirúrgicas. Ejemplos claros de estas áreas los encontramos en la implementación de la cirugía ambulatoria, el incremento continuado de las anestesias en salas de exploraciones y de tratamientos no invasivos, la universalización de la analgesia en el parto, el tratamiento del dolor agudo y crónico, el incremento de la población mayor de edad, la no limitación de las indicaciones quirúrgicas en función de la edad y la patología asociada, la introducción de técnicas quirúrgicas más agresivas, la mayor necesidad de atención post-operatoria y la mayor implicación en las actividades de gestión hospitalaria.

Fruto de esta evolución los profesionales de enfermería que desarrollan su trabajo dentro de estas áreas, han expuesto la necesidad de ampliar los conocimientos científicos y técnicos específicos, ya que la adquisición de estos conocimientos es un elemento básico para permitir al profesional proporcionar unas cuidados de enfermería correctamente planificados e individualizados.

La necesidad de adquirir la capacitación para mantener un alto grado de calidad de acuerdo con las necesidades y que sea suficiente-

mente competitivo, ha desarrollado conceptos nuevos, de más dinamismo para abordar el presente y futuro.

Las perspectivas dentro del marco europeo, así como las más actuales tendencias, nos dan una visión de esta especialización más acorde con la realidad del momento actual, orientándola a cambios profundos y tendencias en la que enfermería es merecedora de un alto grado de responsabilidad y confianza, a partir de la capacitación y el reflejo del día a día en la satisfacción de las necesidades de la sociedad.

El eje central de la enfermería es el CUIDAR. Es nuestra esencia, nuestra razón de ser. Los cuidados son un acto de asistencia, de apoyo o de facilitación, para un individuo o grupo, con necesidades evidentes o anticipadas para mejorar su condición o su manera de vivir.

Pero este acto de cuidar o acompañar no es un ejercicio puramente intuitivo, sino que incluye una determinada técnica y un sentido social y ético. Supone una aportación definitiva de la enfermería al conjunto de ciencias de la salud, tal y como el curar es el elemento diferencial de la medicina según la tradición hipocrática. Cuidar y curar son procesos complementarios e interdisciplinarios.

4.2. Consideraciones específicas.

Las competencias de la EA son aquellas que provienen de la aplicación de unos conocimientos adquiridos tanto en su formación pre, como post-grado y de la experiencia profesional, que le permitirán una toma de decisiones de manera adecuada en cada caso y situación.

Configuran un conjunto de:

- 1. Habilidades.
- 2. Actitudes.
- 3. Conocimientos.

Este saber incorpora:

- 1. Pensamiento crítico (capacidad de criterio).

- 2. Valores y actitudes interpersonales (relaciones sociales).
- 3. Técnicas (Habilidades).

Esto implica adquirir responsabilidades en el entorno sanitario hacia:

- 1. Persona (a quien van destinados nuestros cuidados).
- 2. Profesional (marco competencial en el cual se desarrollan nuestras actividades).
- 3. Equipo de trabajo interdisciplinario (integrado el conjunto de un equipo coordinado).
- 4. Sociedad (A la cual se presta un servicio).

Asumir determinadas competencias implica el cumplimiento de una serie de actividades, las cuales comportan la realización de acciones concretas y determinadas.

Ética, valores y aspectos legales han de estar de acuerdo con todas las actividades sin que ninguna de ellas interfiera en la práctica coordinada y consensuada.

El perfil profesional dentro del marco de nuestras áreas de competencia, ha de quedar definido mediante la evaluación de las actitudes profesionales, humanísticas, éticas y de responsabilidad, necesarias para prestar una asistencia integral y de calidad al paciente con problemas de salud.

Por tanto esta enfermera ha de tener en su perfil unas habilidades, actitudes y conocimientos, que le permitan dar asistencia en las diferentes áreas de trabajo que le son propias (sala de partos, áreas de exploración no invasiva, unidades de cirugía mayor ambulatoria, quirófanos, unidades de recuperación post-anestésica, unidades de reanimación post-quirúrgica, clínicas del dolor y unidades de dolor agudo) y otras donde su ayuda experta puede ser de vital importancia (equipo de parada o equipo de emergencias) puesto que tendrá conocimientos avanzados sobre técnicas y situaciones específicas (vía aérea, parada cardiorespiratoria).

La enfermera especializada es, por tanto, aquella que a partir de la aplicación de las bases comunes de la enfermería, desarrolla actividades propias y específicas que exigen una determinada capacitación para poder ser aplicadas.

5. Actividades de la enfermería en el área de anestesia reanimación y terapia del dolor.

5.1. Objetivo.

Conseguir unos cuidados óptimos, lo que requiere una actuación profesional con la máxima eficacia, calidad y seguridad que comporte los mínimos riesgos para el paciente.

Estos cuidados han de ser:

- Sistématicos.
- Organizados.

5.2. Actividades específicas de la enfermera especialista.

Las actividades propias de cada especialización permiten incluir una serie de procedimientos que son diferentes entre especializaciones, lo que constituye una diferencia que repercutirá, tanto en las actividades habituales como en las competencias que se desarrollan, por lo tanto en la especialización se incluirán las intervenciones de la enfermera generalista y las intervenciones específicas.

Las actividades incluidas dentro del plan de cuidados, pueden ser consideradas desde las perspectivas:

- 1. Actividades propias de enfermería (independiente).
- 2. Trabajo en equipo (interdependiente).
- 3. Delegación de tareas (dependiente).

5.3. Actividades básicas.

- 1. Recogida de datos.
- 2. Priorización e identificación de problemas.
- 3. Elaboración de protocolos específicos, que se adapten a las peculiaridades propias y al ámbito sanitario concreto.
- 4. Planificación de los cuidados.
- 5. Registro.
- 6. Evaluación.
- 7. Organización y coordinación multidisciplinar.

6. Áreas específicas de la enfermería en el área de anestesia reanimación y terapia del dolor.

6.1. Áreas donde desarrollará su actividad.

- Áreas de exploraciones no invasivas:
 - Ginecología (FIV).
 - Radiología.
 - Endoscopia.
 - Terapia electroconvulsiva (TEC).
- Salas de pre-anestesia.
- Visita pre-anestésica.
- Quirófanos.
- Unidades de recuperación postanestésica (URPA).
- Unidades de reanimación postquirúrgica (RPQ).
- Clínicas de dolor crónico.
- Unidades de dolor agudo.
- Obstetricia.
- RCP y emergencias hospitalarias.

- RCP y emergencias extrahospitalarias.

7. Funciones de la enfermería en el área de anestesia reanimación y terapia del dolor.

7.1. Función asistencial.

- Propias o del cuidado del paciente.
- Delegadas o de apoyo.
- Como son:
 - Intervenciones en la consulta preanestésica.
 - Intervenciones en áreas de tratamiento no invasivo.
 - Intervenciones en las clínicas de dolor y unidades de dolor agudo.
 - Intervenciones en el área quirúrgica.
 - Intervenciones de la enfermería en las unidades de recuperación postanestésica (urpa).
 - Intervenciones de la enfermería en una unidad de reanimación postquirúrgica (rpq).

7.2. Función docente.

Función propia de la enfermería dirigida hacia:

- El propio paciente y/o familia. Hay que establecer una relación de empatía para explicar todo lo que sucederá de forma clara. Correctamente realizada contribuirá a la educación sanitaria de la población.
- A la sociedad. Implicándose directamente en políticas y campañas sanitarias.
- Hacia los propios profesionales de enfermería. Tanto en el pre, como en el postgrado, en la incorporación de miem-

bros nuevos en el equipo y colaborando con otros hospitales.

7.3. Función investigadora.

Como en cualquier profesión, enfermería no avanzará si no hay una investigación de calidad, puesto que es imprescindible progresar en el conocimiento que guía y refuerza la práctica enfermera, desarrollando de esta forma la propia disciplina.

Asimismo, es importante que la EARTD participe conjuntamente en los diferentes proyectos de investigación clínica del staff médico del hospital.

7.4. Función administrativa y gestora.

Está bajo nuestra responsabilidad el control y reposición del material necesario en cada caso, tanto inventariable, como fungible y el mantenimiento del buen estado de monitores y utillaje, así como el conocimiento al detalle de su funcionamiento.

Control de medicación y sueros.

Control de estupefacientes.

Cumplimentar los documentos administrativos.

Aplicación de medidas técnicas de aprovechamiento de sangre.

La enfermera especialista ha de estar presente en los órganos de gestión y decisión. Hay que organizar y planificar las actividades profesionales, para que el conjunto de enfermeras de ARTD formen un equipo cohesionado, integrado en el equipo multidisciplinar, con competencias, funciones, planes de cuidados y actividades comunes y organizadas, que permita poder desarrollar la actividad hospitalaria

programada, cumpliendo con rigor, la máxima de calidad y objetivos marcados por el centro.

8. Intervenciones de la enfermería en el área quirúrgica.

La enfermera de anestesia dentro del área quirúrgica, es el profesional que da apoyo al acto anestésico, comparte con el anestesiólogo tareas y actividades, pero en ningún caso lo sustituye. Es una pieza de vital importancia, proporcionando cuidados especializados en un equipo interdisciplinar de enfermería, que dará una atención integral al paciente, centro de nuestra actuación.

Dentro del marco de las actividades asistenciales propias de la enfermería de anestesia, la elaboración del plan de cuidados específico para el paciente quirúrgico, nos refleja su actuación en todo momento.

Considerando los objetivos marcados como esenciales para poder proporcionar una atención de calidad asistencial deseada, es el profesional de enfermería un elemento clave para conseguirlo.

8.1. Proceso de atención de enfermería de anestesia en quirófano.

- 1. Preparación del quirófano y de la técnica anestésica.
- 2. Atención en el pre-operatorio inmediato: recepción y preparación del paciente.
- 3. Mantenimiento de la anestesia.
- 4. Despertar.
- 5. Traslado del paciente.

8.2. Actividades de enfermería en la preparación del quirófano y de la técnica anestésica.

- Objetivos:
 - 1. Disponer de todo lo necesario para la realización de la técnica anestésica.
 - 2. Evitar esperas innecesarias.
 - 3. Evitar accidentes por error y/o mal funcionamiento de los aparatos.
 - 4. Preparar todo antes de la llegada del paciente a quirófano.
- Procedimientos:
 - 1. Comprobación, montaje y puesta a punto de:
 - Monitores.
 - Aparatos de anestesia y circuitos.
 - Aspiradores.
 - Sistemas adicionales de ventilación (ambú y otros)
 - Material de soporte.
 - 2. Preparación de:
 - Medicación de inducción y de soporte para la anestesia.
 - Mesa de quirófano con los diferentes accesorios de acomodación.
 - Sueroterapia, bombas de infusión.
 - Mesas estériles para los diferentes accesos: arteriales, periféricos, centrales, punciones raquídeas, bloqueos...
 - 3. Control y preparación de:
 - Estupefacientes.
 - Carro de paros.
 - Carro de intubación difícil.
 - Fibrolaringoscopio.

8.3. Actividades de enfermería en la pre-anestesia.

8.3.1. Atención en el pre-operatorio inmediato: recepción y preparación del paciente.

8.3.1.1. Recepción del paciente.

- Objetivos:
 - 1. Atender al paciente durante todo el proceso.
 - 2. Reducir el grado de preocupación y el nivel de ansiedad.
 - 3. Orientar los cuidados de manera individualizada.
- Procedimientos:
 - Recepción e identificación del paciente.
 - Presentación.
 - Comprobación de los datos personales y la historia clínica:
 - Pruebas de laboratorio:
 - Que existan.
 - Que estén correctas y en su defecto marcar las anomalías.
 - Antecedentes de interés:
 - Patología respiratoria.
 - Patología cardíaca.
 - Obesidad mórbida.
 - Diabetes.
 - Cuello corto y flexibilidad.
 - Dificultad de accesos venosos.
 - Alergias.
 - Visita pre-anestésica:
 - Que esté realizada.
 - Comprobar el consentimiento informado.
 - Comprobar la reserva de sangre.
 - Informar de los datos de interés al resto del equipo.
 - Soporte psicoemocional durante todo el proceso, estableciendo una relación de empatía, procurando un clima de

cordialidad y confianza, cuidando el tono y contenido de las conversaciones, preservando en todo momento la intimidad del paciente.

8.3.1.2. Preparación del paciente.

- Objetivos:
 - 1. Proteger de los riesgos de lesión (infección, hipotermia, traumatismo...).
 - 2. Minimizar el grado de ansiedad o temor del momento.
 - 3. Preparar al paciente para la técnica anestésica.
 - 4. Conseguir la máxima colaboración del paciente.
- Procedimientos:
 - Acomodación del paciente en la mesa de quirófano. Revisión de los sistemas de protección y seguridad.
 - Apoyo emocional mientras el paciente esté despierto. No dejarlo nunca solo.
 - Cateterización de la vía venosa.
 - Monitorización hemodinámica y respiratoria.
 - Sedación, profilaxis antibiótica y antihemética, según pauta médica.
 - Oxigenación.

8.3.1.3. Actividades de la EARTD en la inducción y mantenimiento de la anestesia.

- Objetivos:
 - 1. Participar conjuntamente con el anestesiólogo en la realización de la técnica anestésica.
 - 2. Conseguir que el paciente se duerma tranquilo y con el máximo confort.
 - 3. Facilitar que la intervención quirúrgica transcurra sin incidencias.
 - 4. Proporcionar seguridad y protección al paciente.
 - 5. Colaborar con el anestesiólogo en los planes anestésicos.

- 6. Proporcionar los cuidados de enfermería adecuados en cada momento.
- Procedimientos:
 - Asistencia durante la inducción e intubación. Manejo de la vía aérea.
 - Canalización del resto de vías venosas y arterial, siendo sólo exclusiva del anestesiólogo la vía venosa central, cuando el acceso es vía yugular interna, externa o subclavia. El resto serán colocadas de forma indistinta por los miembros del equipo.
 - Colocación de sondas y catéteres.
 - Monitorización de la función cardiovascular.
 - Monitorización de la ventilación.
 - Monitorización neuromuscular.
 - Monitorización del SNC.
 - Revisión de la colocación del paciente en la mesa quirúrgica, controlando protección y seguridad y revisión definitiva de sondas y catéteres, para evitar posibles riesgos.
 - Protección del riesgo de hipotermia. Uso de sistemas de caleamiento.
 - Control de constantes.
 - Control y administración de sueroterapia y hemoderivados. La comprobación del grupo en el bloque quirúrgico, grande, centralizado y con nevera de depósito, es realizada por la enfermera de anestesia, como función delegada de banco, dado que el personal de enfermería de banco, no entra al quirófano. El control transfusional se realizará siguiendo el protocolo de cada centro.
 - Control de pérdidas hemáticas. Balance hídrico.
 - Seguir los procedimientos de ahorro de sangre, según protocolos.
 - Obtención de muestras de sangre para analíticas y realización de las mismas según utilaje.
 - Administración de la medicación, según prescripción.

- Registro en la gráfica del curso clínico del paciente, durante todo el acto anestésico. La gráfica de anestesia se cumplimentará de forma indistinta.
- Registro de las actividades realizadas en el dossier de enfermería del paciente, u hoja específica según el caso.
- Apoyo asistencial en la educación y extubación del paciente.
- Desconexión correcta y cuidadosa de monitores y utillaje.
- Revisión de vías, drenajes, T.E.T., etc, previo al traslado a URPA o RPQ.
- Acompañar al paciente, transmitiendo las incidencias intraoperatorias y los datos de interés para los cuidados postquirúrgicos.
- Preparación del equipamiento y asistencia a las emergencias que puedan surgir, durante todo el proceso:
 - Preventivamente, tener localizado y listo para usar el carro de intubación difícil, los fármacos de reanimación cardiopulmonar y el desfibrilador. Es preciso conocer y saber aplicar los protocolos de parada cardíaca intraoperatoria y los de emergencia de la vía aérea.
 - En los casos que se prevea un sangrado masivo, hay que tener listo para su uso los sistemas de ahorro de sangre, como pueden ser, los recuperadores celulares y las bombas de infusión rápida.

Por esto, se puede decir que constituye una pieza de vital importancia, proporcionando cuidados especializados en un equipo interdisciplinar de enfermería, que dará una atención integral al paciente. Esta afirmación no proviene sólo de ideas promulgadas por la disciplina enfermera, sino que otros profesionales se han pronunciado ratificando lo expuesto. Poner de manifiesto que algunas de estas actividades específicas, basadas en un criterio y conocimiento clínico, quedan recogidas y estandarizadas en la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC):

Administración de anestesia (2840), definida como la preparación y administración de agentes anestésicos y vigilancia de la respuesta del paciente durante la administración” y “ayuda a la ventilación (3390), descrita como la estimulación de un esquema espontáneo óptimo que aumente el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones”, entre otras. Siguiendo con la misma sintonía, resulta interesante apuntar algunas ideas que emanan de la premisa de la necesidad de incluir a la EA en los quirófanos, desarrollándolas a partir de tres puntos de vista. En primera instancia, desde una visión de seguridad del paciente, entendiendo esta como “la reducción del riesgo de daño innecesario hasta un mínimo aceptable, previniendo y mejorando los resultados adversos o lesiones derivados de procesos de atención sanitaria”. Cuando se trabaja en equipo la reducción de riesgos adquiere mayor efectividad y en cuya consecución, se produce un incremento notable en la seguridad de las actuaciones y actividades que se desencadenan. Haciendo uso de un dicho popular “cuatro ojos ven más que dos”. El apoyo de una enfermera capacitada, formada y experta, otorga un respaldo al anestesista ya que, facilita la identificación de eventos adversos que se puedan acontecer y que supongan un peligro para el paciente y fomenta la prestación de cuidados seguros garantizando la atención óptima. Además, varias sociedades de anestesiólogos han transmitido que la figura de la EA dentro del “Anesthesia Team” aumenta la seguridad de la anestesia. En este contexto de seguridad, la EA cuenta con una herramienta “la Lista de Verificación de la Seguridad Quirúrgica”, comúnmente conocida como Check-List, que fue lanzada por la Organización Mundial de la Salud en el año 2008 y que facilita esta detección de errores. Si bien es cierto que, no se ha encontrado evidencia científica nacional disponible que relacione la presencia de esta enfermera con una reducción de riesgos intraoperatorios, mejoría de la calidad de los cuidados, etc. No obstante, en la bibliografía internacional sí se ha hallado un estudio que determina que la presencia de una enfermera de anestesia supone una disminución de mortalidad y morbilidad. De estos resultados se hace eco un artículo incluido en la revista española de Anestesiología y Reanimación que va más allá, afirmando que este modelo de inclusión de la EA es efectivo tanto por reducción de carga asistencial de los aneste-

siólogos como de seguridad para los pacientes en términos de suspensiones quirúrgicas. Continuando con la argumentación, en segunda instancia y en correlación al primer punto, desde una perspectiva de aumento en la calidad de los cuidados, definida como, “el grado en que los servicios prestados a un individuo y a la población aumentan la probabilidad de obtener resultados de salud deseables y coherentes con el conocimiento actual de los profesionales”. El aumento de la seguridad en las intervenciones incide directamente en la calidad en la prestación de los cuidados, incrementándola también. Pues el paciente permanece atendido de forma integral y permanente por un equipo experto que desempeña funciones basadas en el conocimiento científico y práctico. En última instancia, desde un punto de vista de humanizar el proceso quirúrgico. Pues desde antaño se conoce que una de las premisas como enfermeras durante el desempeño de nuestras funciones es la visión humanista que permanece integrada en nuestra práctica diaria. La formación recibida en las Escuelas de Enfermería se caracteriza por divulgar una cultura del cuidado donde el eje central es la persona. Donde se entiende que cada una es única y por tanto, cada una según sus valores y creencias, afrontará de forma distinta las diversas situaciones de salud, en este caso quirúrgicas, que se puedan suceder. Esta visión humanista nos concede un papel protagonista en la relación que se establece o que se debe establecer entre profesional-paciente. Contamos con las habilidades necesarias para identificar las posibles sensaciones y percepciones de la persona que cuidamos ante el hecho inminente de cirugía, con la posibilidad de gestionarlas cuando estas son negativas, véase, ansiedad, estrés. La bibliografía científica apoya que esta intervención enfermera mejora la satisfacción hacia el proceso asistencial quirúrgico. Como ya se ha comentado en párrafos anteriores, no se ha encontrado evidencia científica nacional que certifique la efectividad de la intervención de la EA durante el intraoperatorio. Por el contrario, si existen resultados que determinan su efectividad durante el preoperatorio y postoperatorio, por lo que resultaría lógico pensar que si su participación en estas dos etapas es beneficiosa y positiva también podría serlo durante la fase intraoperatoria. En este sentido, varios artículos determinan que la colaboración de enfermería en las valoraciones preoperatorias es una iniciativa eficaz y segura desde el punto de vista clínico que permite el desarrollo

de equipos de trabajo donde cada integrante puede potenciar sus habilidades profesionales, asegurar un entorno de comunicación y calidad asistencial a los pacientes y mejorar el resultado postoperatorio. También se apunta que esta intervención enfermera permite dar una información personalizada y adecuada al paciente quirúrgico que les proporciona satisfacción, lo cual tiene efectos positivos en el postoperatorio. Pues contar con este conocimiento de forma previa a que vaya a suceder les aporta tranquilidad, les permite gestionar cada momento de forma más óptima, ayudándolos a adaptarse al entorno y las circunstancias de la mejor manera posible y sobre todo les lleva a involucrarse de forma activa en su propio proceso quirúrgico. Esto a su vez provoca la disminución del grado de ansiedad situacional que se produce al ingresar en un medio desconocido. En relación a los efectos positivos durante el postoperatorio, se determina que la intervención enfermera preoperatoria para cirugías abdominales, consigue disminuir la intensidad del dolor postoperatorio. Otro estudio menciona que un alto porcentaje de pacientes están satisfechos con el control del dolor y que esta satisfacción se correlaciona significativamente con haber recibido información durante el preoperatorio acerca de este. Estos dos últimos estudios se han desarrollado en Estados Unidos, pero se considera que sus resultados y conclusiones son interesantes y que se deben tener en cuenta.

Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que la instauración de la enfermera de anestesia dentro del ámbito hospitalario resulta una necesidad imperiosa que da respuesta tanto a los cambios y demandas de la sociedad actual, como a la cultura de seguridad y calidad de los cuidados que se difunde desde entidades como la OMS y que recogen las Instituciones hospitalarias. Además su presencia sólo conlleva beneficios y mejora en la atención al paciente durante su proceso de enfermedad aguda o crónica. Atención influida por la vertiente humanista que caracteriza a la disciplina enfermera y que por tanto favorece el afrontamiento y la adaptación a estos procesos. Procesos que se ven enriquecidos con el conocimiento de las funciones que ha de hacer la EA para no dejarlas en territorio de nadie, que en muchas ocasiones, el propio desconocimiento por las enfermeras no especializadas, obliga a éstas a asumir funciones que muchas veces tienen que

ser complementadas por el propio anestesista, de ahí esa necesidad de establecer clara y definitivamente las funciones expuestas.

Bibliografía

1. San Martín-Rodríguez L. Práctica avanzada en Enfermería y nuevos modelos de organización sanitaria. *Enfermería Clinica*.2016;13:155-7.
2. Del Barrio-Linares M. Competencias y perfil profesional de la enfermera de práctica avanzada. *Enferm Intensiva* [edición electrónica]. 2014(consultado el 18/12/2016);25:52–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2013.11.005>.
3. Meeusen V, Ouellette S, Horton B. The global organization of nurses in anesthesia: The International Federation of Nurse Anesthetists. *Trends Anaesth Crit Care*. 2016;6:20–5.
4. McAuliffe MS, Henry B. Survey of nurse anesthesia practice, education, and regulation in 96 countries. *J Am Assoc Nurse Anesth*. 1998;66:273–86.
5. Real Decreto 450/2005, de 22 de abril, sobre especialidades de enfermería. 2005 p. 1.5480–6.
6. Competencias y funciones de la Enfermería de Anestesia , Reanimación y Terapia del Dolor [Internet]Peix Sagués MT, Pérez Castro A.. Cataluña, Aseedar-td 2012(consultado el 18/12/2016); p. 14–21. Disponible en: <http://www.aseedar-td.org/competencias>.

Capítulo 19. Optimización de eficiencia en Áreas Quirúrgicas.

*Jaume Balust Vidal
Hospital Clinic. Barcelona.*

1. Introducción.

La evolución de la medicina en las últimas décadas ha supuesto un incremento exponencial en el número de procedimientos quirúrgicos, de su complejidad, del personal implicado en ellos y, consecuentemente, de los costes económicos que representa el área quirúrgica (AQ) para un hospital. Los quirófanos modernos, además de requerir una elevada inversión tecnológica, son unidades que precisan de un elevado número de personal altamente cualificado. Por este motivo, son áreas en las que hay que intentar optimizar al máximo su rendimiento. Además, las listas de espera son un factor que también influye en la necesidad de aumentar el número de intervenciones, lo que también supone una mayor presión para aumentar la eficiencia de las AQ.

Desde un punto de vista global, la eficiencia de las AQ sería poder realizar el máximo número de intervenciones con el menor coste posible. Esta definición tan simple encierra un problema muy complejo que podríamos dividir en dos apartados, que son los que van a condicionar la eficiencia de un AQ: la programación quirúrgica y la gestión del flujo de pacientes el día de la cirugía. Otro aspecto muy importante y complejo es de qué manera podemos medir el rendimiento y la eficiencia del AQ. Al final del capítulo haremos una revisión de los principales indicadores de gestión del AQ(1)

Es muy importante recordar que cualquier criterio de eficiencia no debe nunca afectar a la seguridad del paciente. Primero hay que garantizar que el resultado clínico sea correcto. Esto implica que el personal necesario y su cualificación deben ser adecuados, y que se

debe asumir la duración de los procesos clínicos y del personal auxiliar.

2. Programación quirúrgica.

Existen diferentes tipos de decisiones que son importantes y que tienen consecuencias en la programación quirúrgica. En primer lugar, los hospitales tienen que definir el número de quirófanos necesarios, así como las funcionalidades de estos quirófanos. Estas decisiones son difíciles porque hay que tomarlas con mucha antelación, y lo que es válido y previsible hoy, puede no serlo al cabo de cinco años. En segundo lugar, la dirección del hospital o del AQ tienen que asignar el tiempo disponible de cada quirófano, lo que se denomina módulo quirúrgico, a los distintos servicios quirúrgicos, en función de las listas de espera, de la cirugía urgente o con criterios propios que define cada hospital. Finalmente, cada uno de estos módulos debe ser llenado con el máximo número de intervenciones posibles por cada servicio quirúrgico.

Así pues, la programación quirúrgica propiamente dicha, consiste en definir las cirugías que se pueden realizar en un módulo, que se entiende como el tiempo disponible en un quirófano determinado en un día concreto, ya sea en horario de mañana, de tarde o combinado.

Tradicionalmente la programación quirúrgica en los hospitales la realizan los servicios quirúrgicos, siguiendo diversos criterios como la lista de espera, la disponibilidad de personal o de camas(2). Sin embargo, este tipo de programación en muchas ocasiones no es realista y el resultado es que los programas son cortos lo que se traduce en un desaprovechamiento de recursos, o son largos lo que se traduce en un aumento de costes y burn-out del personal de quirófano que tiene que alargar su jornada laboral de manera inesperada.

Con el incremento de costes que ha sufrido la sanidad en general, ha aumentado la presión sobre las AQ para intentar optimizar al máximo la programación quirúrgica. La piedra angular es intentar conocer cuál será la duración estimada de la cirugía prevista. Para ello, es necesario disponer de datos históricos de la duración de la cirugía que sean fiables. La recolección de estos datos requiere en primer lugar

que se registren, en segundo lugar, que se registren bien, y finalmente que se realice un análisis adecuado de los mismos.

La entrada manual de datos a menudo no se ajusta a la realidad. Hay una tendencia clara a suavizar el registro de aquellos tiempos que se desvían de lo esperado. En otras ocasiones, estos tiempos se rellenan al final de cada cirugía o de la jornada y son muy imprecisos. Para poder disponer de datos fiables sobre los tiempos de ocupación de quirófano, se intenta en la actualidad que el registro de estos datos se realice de forma automática, ya sea mediante la incorporación de sistemas de detección automática mediante la tecnología Radio Frequency Identification (RFID), sistemas que utilizan bluetooth de baja energía (LBE) conocidos como beacons o, asociando las marcas de tiempo a otras tareas que se realizan habitualmente en quirófano.

Cuando se tienen datos históricos fiables se puede estimar la duración de la cirugía prevista mediante diferentes sistemas: se han utilizado los valores medios de los registros históricos para una determinada cirugía, modelos de regresión lineal y más recientemente técnicas de Machine Learning.

El problema que se plantea aquí es que habitualmente el 80% de los procesos quirúrgicos representan el 20% de los diagnósticos de los procedimientos, mientras que el 80% restante de diagnósticos de procedimientos solo representa un 20% de las cirugías realizadas. Esto significa que tenemos un 20% de casos que son de baja frecuencia y en los que es difícil poder tener datos históricos fiables. Además, hay otros factores como el estado físico del paciente, la edad y el Índice de Masa Corporal que pueden afectar a la duración de la cirugía y que es muy difícil poder incorporar en el análisis de la duración estimada de un caso concreto. Asimismo, la duración de la cirugía también está relacionada con el personal implicado, pero no solo por el cirujano, sino también por el anestesiólogo y por el personal de enfermería que participa en una cirugía concreta. Finalmente, en muchas ocasiones un mismo código de procedimiento puede englobar procedimientos de duración muy diferente. Un ejemplo de esto sería un paciente programado para realizar una duodenopancreatetectomía cefálica, con una duración estimada superior a 6 horas, en el que se objetiva una dise-

minación tumoral y no se realiza la cirugía, con lo que la duración sería inferior a 2 horas.

Todos estos factores juntos son los que hacen que la estimación de la duración de la cirugía, independientemente de la técnica utilizada, sea aún el principal escollo que limita la exactitud de la programación quirúrgica.

Una vez se tiene la duración estimada de la cirugía, y asumiendo siempre un margen de error, se puede realizar la programación quirúrgica. Esto se puede hacer de forma manual o automática mediante la utilización de técnicas de Bin Packing, que se desarrollaron inicialmente para aprovechar al máximo el volumen de los contenedores de transporte. En nuestro caso se utilizan para llenar los espacios de tiempo predeterminados como módulos.

La programación quirúrgica es el aspecto más relevante para conseguir una AQ eficiente, y sin embargo es el aspecto que menos se analiza cuando se intenta mejorar la eficiencia. No importa lo rápido que se trabaje el día de la cirugía, si la programación está mal diseñada, el quirófano tendrá un bajo rendimiento.

3. Gestión del flujo de pacientes el día de la cirugía.

El flujo de pacientes en el área quirúrgica es el resultado de la interacción de numerosos agentes (camilleros, auxiliares, enfermeras, médicos...). Requiere la integración de numerosos equipos de trabajo y de diversos procesos de complejidad variable que van desde la limpieza de quirófano, esterilización de material, traslado de pacientes, intercambio de información, información a los familiares, hasta el propio acto anestésico-quirúrgico. El funcionamiento correcto de estos circuitos es crucial para un desarrollo eficiente y efectivo del trabajo en unidades de alta complejidad.

La organización y seguimiento simultáneo de todos esos procesos condicionan que el flujo de pacientes sea el adecuado y resulta extraordinariamente complejo. Deberemos intentar coordinar todas las actividades del personal auxiliar para evitar al máximo cualquier retraso,

ya sea en el transporte, limpieza o esterilización. Asimismo, habrá que coordinar todas las necesidades de equipamientos auxiliares que deban ser compartidas entre varios procesos quirúrgicos.

La instalación de pantallas colocadas dentro del AQ para visualizar el flujo de pacientes es altamente recomendable ya que permite tener una foto en tiempo real del funcionamiento de todos los quirófanos (Figura 1). Cada día se hace más necesario poder disponer de potentes programas informáticos que sean capaces de mostrar en una pantalla todo el funcionamiento del AQ y la estimación de la duración de la cirugía.



Figura 1. Pantalla instalada para visualizar el flujo de pacientes dentro del AQ. (Fotografía cedida por el AQ del Hospital Clínic de Barcelona).

La cirugía es un proceso manual con una duración indeterminada, que depende tanto del paciente como de la habilidad del cirujano. Debido a que cualquier intento de modificación del tiempo puede ir en detrimento de la seguridad clínica, todos los esfuerzos para mejorar la eficiencia deben ir encaminados a disminuir los tiempos "no quirúrgicos" (Figura 2). Si aplicamos la metodología Lean para mejorar la eficiencia de las organizaciones, podemos definir la "muda" como el tiempo que tiene poco valor en el resultado final, y que por tanto, debemos intentar disminuir si queremos mejorar la eficiencia.

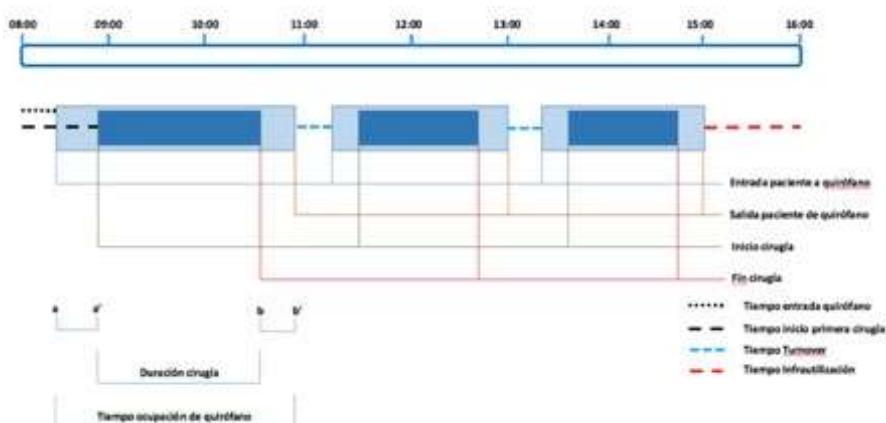


Figura 2. Descripción de los tiempos quirúrgicos. La línea superior muestra las horas de un módulo de 8H a 16H. Las cajas azules representan el tiempo en el que un paciente está en quirófano, y las cajas en azul oscuro la duración de la cirugía.

La línea a-a' representa el tiempo que transcurre desde que el paciente entra en quirófano hasta que se inicia la cirugía. Este tiempo estaría compuesto por el tiempo que transcurre hasta el inicio de la anestesia, el tiempo necesario para realizar la inducción anestésica y el tiempo que transcurre desde que acaba la inducción y empieza la cirugía. La línea b-b' es el tiempo que transcurre desde el final de la cirugía y la salida del paciente de quirófano. Habitualmente se corresponde aproximadamente con el tiempo que tarda en ser extubado el paciente después de la cirugía.

Podemos definir tres tiempos en los que podemos actuar para mejorar la eficiencia: Inicio de la primera cirugía, cambio de paciente (turnover time), y finalmente el tiempo anestésico, aunque tampoco podemos poner en riesgo la seguridad del paciente, si que podríamos utilizar aquellos fármacos o técnicas que tengan un perfil que permita acortar el tiempo de despertar del paciente una vez finalizada la cirugía.

4. Retraso en el inicio de la primera cirugía.

Desde un punto de vista teórico parece importante que el inicio de la cirugía no se retrase. Es lógico pensar que, si un quirófano empieza "x" minutos tarde, lo más probable es que acabe "x ± otros retrasos" tarde. Para poder cuantificar esto en primer lugar debemos definir qué tiempo utilizamos. Se puede medir el intervalo entre la hora de inicio programada y la entrada del paciente a quirófano o el inicio de la anestesia o el inicio de la cirugía. Todas estas marcas de tiempo son secuenciales y en cada una de ellas intervienen diferentes actores con la posibilidad de generar retrasos. Por este motivo para definir el retraso del inicio de la primera cirugía nosotros preferimos medir el intervalo entre la hora programada de inicio, habitualmente las 08:00, y el inicio de la cirugía, asumiendo como norma que se produce un retraso cuando este tiempo es superior a 60 minutos, las 09:00. Si se quiere ser más específico se puede considerar inicio cirugía 30' en cirugías de baja complejidad o 60' en cirugías de alta complejidad que requieran una monitorización más invasiva. Otros autores propugnan un retraso no superior a los 45 minutos (1).

Aunque parece contradictorio, varios estudios han demostrado que no hay ninguna relación entre el retraso en el inicio de la primera cirugía y la hora de finalización y la eficiencia. Este hecho estaría estrechamente relacionado con la manera que se realiza el programa quirúrgico. Si este se realiza de manera manual, la probabilidad de que acabe antes o más tarde de la hora de finalización es muy elevada. Si el quirófano está infrautilizado, entonces que se inicie más tarde no

tendrá ninguna repercusión, ya que acabará en hora. Si está previsto que acabe más tarde, si se empieza más tarde, o se cancelará un caso o acabará igualmente tarde. Si por el contrario se utilizan programas informáticos con sistemas de regresión lineal para realizar una programación quirúrgica eficiente y más ajustada al tiempo quirúrgico, entonces probablemente este retraso tenga realmente impacto en la eficiencia, ya que esta programación ajusta mucho más la programación al tiempo disponible (3)(4).

Entre los factores relacionados con el retraso del inicio de la primera cirugía se han descrito problemas relacionados con la organización y relacionados con el personal como la falta de personal, retraso en la llegada al trabajo, falta de personal, retraso en el transporte de pacientes, falta de equipamiento, etc.(5).

Sin embargo, aunque haya estudios que demuestren que no está relacionado con la eficiencia, siguiendo la metodología LEAN, hay que evitar las pérdidas de tiempo, y en consecuencia uno de nuestros objetivos debería ser que todas las cirugías (incisión piel) se iniciasen antes de las 09:00. De hecho se considera que es un indicador de rendimiento clave de las AQ (1)(Tabla 1).

En AQ con más de 8 quirófanos, para mejorar la hora de entrada de los pacientes, se puede escalar el inicio de la cirugía, por ejemplo, que 4 quirófanos empiecen a las 08:00 y los otros 4 a las 08:30. Esto permite adaptar las necesidades al personal existente, pero requiere tener flexibilidad en los horarios del personal.

Does et al(6), utilizando metodología Six Sigma analizó el retraso en la hora de inicio en varios hospitales holandeses. Estableció una serie de medidas para mejorar la hora de inicio que incluían: a) todos los pacientes debían llegar a quirófano antes de la hora preestablecida 08:00 AM, b) el paciente debía haber recibido las medidas preoperatorias previstas: ayuno, rasurado, premedicación, y c) los servicios quirúrgicos y anestesia debían ser informados con anterioridad de la hora prevista de inicio. Estas medidas permitieron mejorar la hora de inicio de tal manera que se produjo un incremento del 10% del nº de intervenciones realizadas sin aumentar los costes.

Indicador	Categoría	Medición	Objetivo
Nº intervenciones	Productividad		
Ingreso en el día de la cirugía (DOSA)	Productividad	Porcentaje de pacientes del AQ que ingresan el día de la cirugía	>90%
Ambulatoria o Corta estancia (24h)	Productividad	Porcentaje de pacientes en régimen de CMA o ingreso 24H	>80%
Tasa de suspensión	Eficiencia	Porcentaje de pacientes suspendidos	<2%
Factores relacionados con el paciente	Eficiencia	Ánálisis de factores relacionados con el paciente	
Factores relacionados con el hospital	Eficiencia	Ánálisis de factores relacionados con el hospital	
Retraso en la entrada de quirófano del primer paciente	Eficiencia	Primer paciente del día que entra 10' más tarde de las 08:00	<5%
Retraso en el inicio de la primera cirugía	Eficiencia	Cirugías que se inician 45' después de la entrada en quirófano	<5%
Tiempo de Turnover	Eficiencia	Nº de Turnovers con tiempo superior a 25'	<10%
Utilización de quirófano	Productividad	Suma del tiempo en el que hay un paciente dentro de quirófano	>80%
Tiempo infrautilización TI	Eficiencia	Minutos desde final última cirugía hasta final módulo	
Tiempo sobreutilización TS	Eficiencia	Minutos desde hora finalización módulo hasta final cirugía	
Ineficiencia	Eficiencia	= (TI x 1) + (TS x 1,5) *	Mínimo valor
Cumplimentación Check List /Timeout	Seguridad	Cumplimentación del Chek list en cada paciente	100%
Nº Reintervenciones	Seguridad	Nº de pacientes reintervenidos durante el mismo ingreso	

Tabla 1. Indicadores de Rendimiento del AQ.

En esta tabla se muestran los principales indicadores relacionados con el AQ. Cada hospital debería adaptar una tabla propia con indicadores fácilmente medibles. El análisis se puede realizar por servicio, por cirujano o por quirófano. Muchos de estos valores no deben ser considerados en términos absolutos sino valorar su tendencia. Queda excluida la cirugía de urgencias por tener otro tipo de indicadores relacionados con la urgencia del proceso.

* Ineficiencia = tiempo infrautilizado multiplicado por 1 + el tiempo sobreutilizado multiplicado por 1,5. Se considera que el tiempo sobreutilizado es más caro ya que hay que pagar horas extra. El valor debería ser lo más bajo posible.

5. Turnover Time.

El turnover time (TT) o gap time (Figura 2) es el tiempo que transcurre entre la salida de un paciente de quirófano hasta que entra el siguiente paciente. Durante este período se recoge el material y desperdicios de quirófano, se sustituyen las bolsas de basura, aspiradores, se procede a la limpieza de quirófano, y se prepara el equipo de anestesia y material quirúrgico del siguiente paciente. Se considera que el TT no debería ser superior a los 30', y en algunos hospitales se consiguen TT de 20'. Estos tiempos no son aplicables en cirugías de baja complejidad como por ejemplo la colocación de una lente intraocular, en las que la limpieza del quirófano puede ser mucho más rápida. El TT es uno de los tiempos a los que se dedica más atención y uno de los que generan más quejas sobre todo por parte de los servicios quirúrgicos. Sin embargo, su impacto sobre la eficiencia de las AQ es bajo.

Las causas más frecuentes de TT alargados son la disponibilidad del personal auxiliar por estar preparando otro quirófano, retrasos en la llegada del siguiente paciente, y olvidos a la hora de avisar al siguiente paciente.

Es muy importante la coordinación de todos estos procesos con una visión de AQ, es decir, habitualmente los camilleros y limpieza trabajan con una estrategia first come first served de tal manera que acuden al quirófano que antes ha solicitado sus servicios. Sin embargo, si se dispone de información global del AQ con una estimación de tiempos de finalización de todos los quirófanos, a veces es más aconsejable preparar el quirófano o ir a buscar al paciente del quirófano que acabará más tarde, y no que este quirófano tenga que esperar 20' a que se prepare un quirófano en el que la intervención ha finalizado 5' antes y que acabará dentro del horario previsto. Por este motivo es muy importante disponer de sistemas de información en tiempo real

que sean capaces de visualizar el flujo global de los pacientes del AQ. La estrategia debería ser primero preparar el quirófano que acabará fuera de tiempo, segundo el quirófano que sea más largo ya que tiene más probabilidades de acabar alargándose y finalmente el quirófano que haya finalizado antes.

6. Tiempo anestésico.

El diseño arquitectónico de las AQ es clave para minimizar el TT. Si existe una zona de preanestesia, el paciente podrá ser preparado con anterioridad. Por ejemplo, se puede realizar un bloqueo anestésico regional, canular una vía y premedicar al paciente, iniciar medidas de calentamiento activo, etc.

En orden de maximizar el número de pacientes que se intervienen en un quirófano se describió lo que se conoce como procesos paralelos (7) (8) (Figura 3). Con un diseño arquitectónico específico, la inducción y despertar de la anestesia se puedan realizar fuera de quirófano con lo que el tiempo de quirófano prácticamente sería igual al tiempo quirúrgico. El inconveniente de este modelo es que necesita un incremento importante de personal ya que mientras se está interviniendo a un paciente, se requiere personal que asista al paciente anterior que se está despertando en una sala contigua.

La utilización de gases anestésicos con un cociente de solubilidad bajo como desflurano son una herramienta muy importante para conseguir un tiempo de extubación más rápido. Por sus características farmacocinéticas, desflurano es el agente halogenado de elección para mejorar la eficiencia de las AQ. Su cociente de partición sangre-gas así como su cociente en tejido graso hacen que sea un fármaco con poca acumulación en el organismo, incluso en cirugías de larga duración, lo que permite una recuperación más rápida comparado con los otros agentes halogenados (9).

La introducción de sugammadex junto con la monitorización del bloqueo neuromuscular nos permite revertir totalmente y con plena seguridad la acción de los relajantes musculares en 2-3' (10).

El mantenimiento de la normotermia también es fundamental para disminuir el tiempo de despertar. Está bien establecido que, en situa-

ciones de hipotermia, muy frecuentes en el quirófano, se produce un retraso del despertar (11). Es necesario monitorizar la temperatura de los pacientes y establecer medidas de calentamiento activo desde antes del inicio de la anestesia.

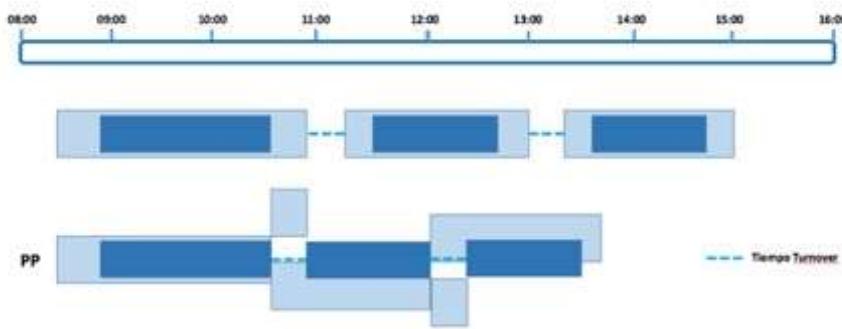


Figura 3. Procesos paralelos. Siguiendo el esquema de la figura 2, en la parte superior se muestran los tiempos quirúrgicos en formato convencional. En la parte inferior se muestra en formato “procesos paralelos” (PP). El paciente sale de quirófano anestesiado y se despierta en una sala de recuperación contigua. En paralelo, se prepara el quirófano, y en paralelo se procede también a realizar la inducción del siguiente paciente en la sala de preanestesia. Obsérvese que se produce una disminución importante de los tiempos no quirúrgicos, lo que en teoría, debería permitir añadir un caso más. Sin embargo, hay que tener en cuenta que se precisa un diseño diferente y más equipamiento para poder realizar la inducción y educación de la anestesia fuera de quirófano. Asimismo, se requiere un incremento importante de personal, básicamente de anestesia, para poder organizar el flujo de trabajo en paralelo.

7. Indicadores de rendimiento del AQ.

Es importante disponer de unos indicadores de rendimiento del AQ. En la tabla I se muestran estos indicadores que deben ser ajustados a las necesidades de cada hospital. Un aspecto importante es poder disponer automáticamente de un registro periódico de estos para observar cuál es su tendencia. Algunos hospitales, en un intento de implicar a todo el personal en la mejoría de la eficiencia, muestran información del rendimiento del AQ en pantallas dispuestas dentro de la misma (Figura 4).



Figura 4. Indicadores de rendimiento del AQ. En la fila superior se puede visualizar la hora de inicio de cada quirófano. En la fila de en medio se muestra el tiempo de *turnover*, y en la fila inferior se puede ver la hora estimada de finalización de cada quirófano. Estas pantallas permiten compartir toda la información en tiempo real con todo el personal del AQ. (Fotografía cedida por el AQ del Hospital Clínic de Barcelona).

8. Resumen/Puntos clave.

- Las AQ tienen un elevado coste para los hospitales tanto en inversión tecnológica, material como en recursos humanos. Mejorar la eficiencia de las AQ es un objetivo muy importante para cualquier organización sanitaria.
- La seguridad clínica de los pacientes siempre debe estar por encima de cualquier criterio de eficiencia.
- La mejoría de la eficiencia de las AQ depende mayoritariamente de como se realice la programación quirúrgica y de cómo se gestione el flujo de pacientes el día de la cirugía.
- El día de la cirugía hay que intentar que no haya retrasos en el inicio de la cirugía, que los tiempos de turnover sean rápidos, e intentar que el tiempo de despertar de la anestesia también sea corto.
- Es importante disponer de unos indicadores de gestión adecuados que permitan medir la eficiencia del AQ. Estos indicadores deben ser fácilmente accesibles para todo el personal del AQ.

Bibliografía

1. Macario A. Are your hospital operating rooms “efficient”? *Anesthesiology*. 2006;105(9):237–40.
2. Pandit JJ, Tavare A. Using mean duration and variation of procedure times to plan a list of surgical operations to fit into the scheduled list time. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28(7):493–501.
3. Pandit JJ, Abbott T, Pandit M, Kapila A, Abraham R. Is “starting on time” useful (or useless) as a surrogate measure for “surgical theatre efficiency”? *Anesthesia*. 2012;67(8):823–32.
4. Pandit J, Tavare A. Using mean duration and variation of procedure times to plan a list of surgical operations to fit into the scheduled list time. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28(7):493–501.
5. Gupta B, Agrawal P, D’souza N, Dev K. Start time delays in operating room: different perspectives. *Saudi J Anaesth*. 2011;5:286–8.
6. Does R, Vermaat T, Server J, Bisgaard S. Reducing Start Time Delays in Operating Rooms. *J Qual Technol*. 2009;41(1):95–109.

7. Sandberg WS, Daily B, Marie E, Stahl J, Julian G, Wiklund R. Deliberate perioperative systems design improves operating room throughput. *Anesthesiology*. 2005;103(2):406–18.
8. Stahl JJE, Sandberg WWS, Daily B, Wiklund R, Egan MTM, Goldman JM, et al. Reorganizing patient care and workflow in the operating room: a cost-effectiveness study. *Surgery*. 2006;139(6):717–28.
9. Miller R. No title In: Miller's Anesthesia 2010, 7th Edition Chapter 21, p540.
10. Jones RK, Caldwell JE, Brull SJ, Soto RG. Reversal of profound rocuronium-induced blockade with sugammadex: a randomized comparison with neostigmine. *Anesthesiology*. 2008;109(5):816–24.
11. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001; 95: 531-43.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 20. La anestesia pediátrica en un hospital general.

*Mercedes Lafuente Vélez
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

1. Introducción.

El progreso de la Anestesia-Reanimación durante los últimos 15 años, ha supuesto una ampliación de la cirugía a edades extremas, tanto niños como ancianos. La competencia médica en anestesiología debe adaptarse a un campo más amplio de patología, terreno y pacientes de todas las edades.

Existe una corriente crítica, que en muchos países se plantean una serie de cuestiones comunes, como:

¿Es posible una práctica anestésica generalizada, sin límites, para cualquier anestesiólogo incluso en los niños más pequeños?

Las cuestiones claves son QUIÉN DEBE ANESTESIAR LOS NIÑOS Y DÓNDE, en los centros especializados o en cualquier centro?

2. El profesional.

¿QUIÉN DEBE ANESTESIAR AL PACIENTE PEDIÁTRICO?

- La ANESTESIA PEDIÁTRICA es diferente.
- La ATENCIÓN ANESTESIOLÓGICA al paciente pediátrico se diferencia mucho de la que se administra al adulto, tanto más cuanto más pequeño es el paciente. Y el riesgo anestésico en el niño pequeño es elevado.

Los factores fundamentales en relación al riesgo anestésico son la edad de los pacientes y la experiencia del anestesiólogo.

Existen multitud de estudios y publicaciones que avalan esta afirmación, como por ejemplo los estudios de paradas cardíacas perioperatorias. En todos ellos se hace hincapié que la mayor incidencia de

paradas cardiacas perioperatorias se produce en pacientes menores de un año y, descartando los pacientes con cardiopatías congénitas, en el 99% de las ocasiones siempre son por problemas de vía aérea, ventilación o dosificación de medicamentos.

3. El manejo perioperatorio.

El manejo de los pacientes pediátricos requiere infraestructuras especiales y supone un desafío para los anestesistas. La adecuada recuperación de los niños de la cirugía y la anestesia está estrechamente relacionada con la experiencia del equipo involucrado y es por todos sabido, que estos equipos no deben tratar a los pacientes pediátricos ocasionalmente.

Es más, se ha demostrado que "un equipo anestésico-quirúrgico experimentado" reduce considerablemente la morbilidad, especialmente en los niños más pequeños.

Por todo ello se acepta como riesgo elevado de morbilidad anestésica la edad menor de 1 año, el estado físico del paciente y la anestesia de urgencia.

Por esta serie de razones, existen unos PROTOCOLOS, GUÍAS DE FORMACIÓN Y PAUTAS, avaladas por expertos internacionales del Reino Unido, Francia, Suiza, Noruega, y también de la SEDAR en España con una serie de RECOMENDACIONES PRÁCTICAS, cuyo objetivo es establecer estándares de anestesia pediátrica comunes a todos los servicios de anestesia pediátrica de Europa.

Se han hecho encuestas en todos estos países y todos están de acuerdo en que el número de accidentes anestésicos desciende proporcionalmente al aumentar la experiencia del anestesiólogo. Por cada 10000 anestesias, un anestesista no pediátrico tenía 19 paradas cardiacas y un anestesista pediátrico ninguna.

Es pues un tema lo suficientemente importante como para no pasarlo por alto.

La FEAPA es la FEDERACION DE ASOCIACIONES DE ANESTESIÓLOGOS PEDIÁTRICOS EUROPEOS y mantiene la opinión de que estas recomendaciones son sensatas y asequibles y deben convertirse en los estándares de la anestesia pediátrica en todos los países de la Comunidad Europea.

4. Riesgo y complicaciones.

Los NEONATOS, los LACTANTES y los NIÑOS MENORES DE 3 AÑOS constituyen el grupo de mayor riesgo para presentar complicaciones derivadas de la anestesia.

En estos grupos de edad "no existe la cirugía menor o la anestesia menor" porque incluso los procedimientos más insignificantes en estos pacientes pueden resultar complicados si el personal no está familiarizado con ellos.

Por ello, los neonatos, los exprematuros de hasta 50 semanas postconcepcionales, los lactantes de hasta 12 meses y la mayoría de los niños de hasta 3 años de edad deberían ser TRASLADADOS para ser intervenidos en centros infantiles monográficos especializados. No solo por "razones anestésicas", sino también para poder ser operados por "cirujanos pediátricos" y para que los "pediatras" que los atiendan estén a su vez especializados en las diferentes áreas como neonatología, cardiología, respiratorio, digestivo..., de esta forma, cualquier complicación que surja podrá ser subsanada eficientemente.

5. Traslado del paciente.

La DECISIÓN DEL TRASLADO debe basarse en el número de procedimientos realizados al año en cada grupo de edad en el hospital, así como en la experiencia de todos los especialistas implicados en su cuidado. También deberá basarse en la existencia de "patología aso-

ciada grave o infrecuente” en pacientes de cualquier edad porque requerirán infraestructuras tales como CUIDADOS INTENSIVOS, NEONATÓLOGOS, PEDIATRAS O ENFERMERAS ESPECIALIZADAS en estas áreas“.

La organización del traslado de estos niños deberá estar bien definida y coordinada en cómo y quién debe realizarla.

El traslado tiene ventajas para el paciente, pero ocasiona un trastorno social para la familia. Así como el hecho de que en los centros comarcales se acabe perdiendo la experiencia en determinadas patologías, lo que en algunas especialidades como ORL puede ser problemático.

6. Elección del profesional.

En los CENTROS HOSPITALARIOS NO ESPECIALIZADOS se ASIGNARA A UN ANESTESISTA CONCRETO que le guste la anestesia pediátrica, que sea habilidoso y que se haga responsable de la ASISTENCIA y del cuidado de estos pacientes, así como de la formación y ayuda a los compañeros de su servicio. Se le acumularan todos los niños para que haga más de 100 anestesias pediátricas al año.

Estos especialistas deberán ser capaces de participar en la rutina perioperatoria de los pacientes. Deberán mantener al día sus conocimientos y habilidades en anestesia y reanimación pediátrica así como tener oportunidad de visitar algún centro especializado periódicamente.

En estos centros se deberán concentrar todos los niños 1 día por semana para no mezclarlos con los adultos, tener al menos un anestesiólogo experto, y por supuesto una enfermería entrenada en el manejo pediátrico.

Todos los anestesistas, tanto los que trabajan en centros especializados en pediatría como aquellos relacionados con la anestesia pediátrica en hospitales no especializados, deberían reconocer sus limitaciones y actuar en consecuencia.

Siempre existe la posibilidad de negarse a hacer aquello que nos sobrepase.

7. Campo de actuación.

El panorama del anestesiólogo se ha ampliado. Su papel empieza ya en la consulta de preanestesia. Tiene que pensar en todos los cambios que ocurren en el paciente para saber así el manejo perianestésico y el postoperatorio... Además debe establecer relación con el paciente y su familia, así como con otras especialidades médicas.

Por lo tanto, el conocimiento de la fisiología del neonato y del niño es parte fundamental de nuestra práctica.

8. El niño no es un adulto pequeño.

En el paciente pediátrico hay dos procesos determinantes: el crecimiento y el desarrollo. Ambos serán muy importantes en el primer año de vida.

Crecimiento y desarrollo hacen que el niño presente características propias y diferenciales en cuanto a morfología, fisiología, psicología y patología. Estas características se acentúan cuanto menor sea la edad... Así serán máximas en el neonato, especialmente en el pretérmino, en el lactante, para hacerse mínimas a partir de los 12 años.

La ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA es una subespecialidad, siendo en centros pediátricos de referencia donde se dispone de servicios de cirugía pediátrica y de todas las especialidades quirúrgicas.

Habitualmente en los hospitales generales y comarcas los anestesiólogos atienden muy ocasionalmente neonatos o lactantes, casi siempre ASA I o II.

La mayoría de los anestesiólogos coinciden en que el **PACIENTE PEDIÁTRICO**, especialmente el de corta edad, es un paciente potencialmente difícil y de riesgo.

Algunos de los motivos que podrían sustentar esta opinión son:

- **POCO HÁBITO PEDIÁTRICO.** La población general ha experimentado un envejecimiento, con un marcado descenso de la natalidad. A la par el diagnóstico prenatal se ha generalizado y sofisticado contribuyendo también al descenso de la natalidad... Últimamente ha habido un aumento debido a la inmigración.
- **MAYOR DIFICULTAD Y RIESGO.** Cualquier procedimiento invasivo tendrá una mayor dificultad en su realización por el menor tamaño y mayor proximidad de las estructuras anatómicas, aumentando el riesgo de iatrogenia. Los adelantos en la perinatología y neonatología durante las últimas décadas han mejorado la supervivencia del prematuro. Tenemos neonatos de menos de 1Kg y extremadamente enfermos. La anestesia neonatal precisa de una conducta basada en las peculiaridades anatomofisiológicas, farmacológicas y farmacodinámicas del RN y en las de las enfermedades subyacente que provoca la intervención.
- **POCA TOLERANCIA.** El paciente pediátrico deja un escaso margen de tolerancia a los problemas, en especial a los de la vía aérea y ventilación. La valoración social de los niños hace que exista una muy escasa permisividad ante los accidentes anestésicos en pacientes pediátricos, incluso en ASA 3-4.

Si en cualquier aspecto de la anestesiología el conocimiento y el entrenamiento previos son importantes, en anestesiología pediátrica se convierte en imprescindible.

9. ¿Qué objetivos debemos alcanzar?

Hay tres niveles de formación.

9.1. Especialista general en anestesia.

Todo el personal en formación en anestesiología deberá rotar en anestesia pediátrica independientemente de su ejercicio en el futuro durante 6 meses en un centro especializado de un Hospital Universitario, un Hospital Monográfico Infantil o un Hospital General con un Departamento pediátrico.

El número recomendado de casos pediátricos que deberían ser anestesiados son:

- 40 niños menores de 1 año. 6 neonatos.
- 100 niños de 1-3 años.
- 150 niños de 3-10 años.

Con esta formación deberán ser capaces de anestesiar a niños mayores de 3 años para procedimientos comunes. Deberá mantenerse al día en REANIMACIÓN Y RESUCITACIÓN, para asegurar el traslado a un Centro Especializado.

9.2. Especialista en anestesia relacionado con la anestesia pediátrica.

Son aquellos que quieran ampliar conocimientos y actualizar habilidades en áreas específicas de la anestesia pediátrica.

Deberá añadir un módulo adicional de 6 meses, y garantizar una formación continuada para mantenerse al día con los avances en anestesia pediátrica mediante el contacto con centros pediátricos especializados.

Esto es recomendable para aquellos especialistas que generalmente trabajan en hospitales que carezcan de Servicio de Anestesia Pediátrica.

trica, o en Hospitales comarcas pero que dedican parte de su jornada de trabajo (menos del 50%) a la anestesia del paciente pediátrico.

9.3. Especialista en anestesia pediátrica.

Son Anestesiólogos orientados hacia la anestesia pediátrica y que aspiren a un puesto en un Hospital pediátrico (más del 50% de su trabajo). Se recomienda un módulo adicional de al menos 1 año de formación continuada en un centro pediátrico especializado.

La experiencia en intervenciones quirúrgicas deberá incluir cirugías de todas las especialidades y Cirugía de urgencia.

10. Conclusiones.

- 1. La anestesia de pacientes pediátricos requiere de personal médico y de enfermería con el adecuado entrenamiento y habilidad y dotados de los adecuados medios.
- 2. La anestesia pediátrica no debería llevarse a cabo donde no estén disponibles todos estos recursos.
- 3. Los pacientes pediátricos no deberían estar en contacto con pacientes adultos, ni en quirófanos, ni en salas de hospitalización.
- 4. Deberían estar disponibles Servicios de Cuidados Intensivos neonatales o pediátricos, y/o Servicios de reanimación postoperatoria pediátrica para procurar los cuidados proporcionados al tipo de cirugía programada en cada hospital.
- 5. Los pacientes pediátricos que tengan que ser anestesiados para un procedimiento quirúrgico, cualquiera que sea su edad, deberían ser anestesiados por anestesiólogos que hayan recibido la formación adecuada en ANESTESIAREANIMACIÓN PEDIÁTRICA, y que su trabajo esté dentro de los límites de su competencia profesional.
- 6. La SEDAR en su sección Pediátrica defiende que estas recomendaciones son razonables y accesibles y que deben de ser el estándar

para los cuidados anestésicos pediátricos en todas las comunidades españolas.

Bibliografía

1. Pediatric Anesthesia Handbook. 2nd Edition. C.Bell, ZN Kain, C Hughes. Mosby.
2. A Practice of Anesthesia for Infants and Children. 3rd Edition. Cote. W.B. Saunders Co, 2001. 777 pages.
3. Anesthesia and Co-Existing Disease Fourth Edition by Robert K. Stoelting, Sthefen F. Dierdorf 4rd edition.
4. Avances en Anestesia Pediátrica. A. Pérez Gallardo 2000.
5. Revistas. Anesthesia and Analgesia.
6. Revistas. Pediatrics Anesthesia.
7. Guidelines for the pediatric perioperative anesthesia environment. Pediatrics 1999; 103: 512-515.
8. Keenan RL, Shapiro JH, Kane FR, Simpson PM. Bradycardia during anesthesia in infant. An epidemiologic study. Anesthesiology 1994;80:976-982.
9. Azul GS,Spicer RD. Where should paediatric surgery be performed? Arch.Dis.Children. 1998;79:65-72.
10. McNicol R. paediatric anaesthesia. Who should do it? The view from the specialist hospital. Anaesthesia 1997;52:513-514.
11. Rollin AM, paediatric anaesthesia. Who should do it? The view the specialist hospital Anaesthesia 1997; 52:515-516.
12. Hatch D, Rollin AM. Quality in paediatric anaesthesia. Curr Anaesthesia Crit Care 2000;11:239-244.
13. Report of a working group. Guidance on the provision of paediatric anaesthetic services. The royal College Anaesthetists 2001; Bulletin 8:355-359.
14. Ritz O, Laffon M, Blond MH, Granry JC, Mercier C. Enquetesur la pratique del anesthesie pediatrique en France aupres de 1526 anesthesistes-reanimateurs. Ann Fr Anesth Reanim 2000;19:348-55.
15. Schreiner MS,O, Hara I, Markakis DA, Politis GD. Do children who experience laryngospasm have an increased risk of upper respiratory tract infection? Anesthesiology 1996;85:475-480.
16. Auroy Y, Ecoffey C. Massiah A, Rouvier B. Relationship between complications of pediatric anesthesia and volume of pediatric anesthetics. Anesth.Analg.1997;84:234-5.

17. Vander Walt JH, Sweeney DB, Runciman WB, Webb RK. Paediatric incidents in anaesthesia. An analysis of 2000 incident reports. *Anaesth. Intes. Care* 1993;4:655-658.
18. Armstrong TSH, Aitken HL. The developing role of play preparation in paediatric. *Anaesthesia* 2000;10:1-4.
19. Frei FJ. Anaesthetics and perioperative risk. *Paediatric anaesthesia* 2000;10:349351.

Capítulo 21. ¿Por qué fracasa la laringoscopia?

*María del Pilar Millán Bueno
Complejo Hospitalario. Jaén.*

1. Introducción.

La laringoscopia facilita la intubación endotraqueal, para proteger la vía aérea y garantizar la ventilación del paciente. La realización de la misma supone un reto para el anestesiólogo, especialmente en los casos donde la vía aérea sea difícil.

Como toda técnica precisa un aprendizaje, tanto de conocimientos teóricos como de habilidades, con lo que se evitará o disminuirá el porcentaje de fracaso en su realización. Es vital antes de realizar una laringoscopia haber valorado si existen factores predictores de laringoscopia difícil, siendo útiles los scores "clásicos" y otros más recientes; además nuevas técnicas como la ecografía permiten predecir la posibilidad de una laringoscopia difícil.

Cada día es mayor el uso de videolaringoscopios, en lugar de la laringoscopia directa clásica. Hay situaciones en las que es preferible la videolaringoscopia, pero esta técnica también precisa de aprendizaje.

2. Anatomía de la vía aérea: ejes.

La realización de la LD precisa que obtengamos una visualización directa de las cuerdas vocales. Las distintas cavidades (boca, faringe y laringe) tienen una disposición anatómica en la que sus ejes longitudinales no coinciden. Para la LD debemos alinear los tres ejes, y especialmente el eje faríngeo con el laríngeo lo más posible, lo cual se suele conseguir con la denominada posición de olfateo, aunque hay detractores de esta posición, pues hay estudios de imagen de resonan-

cia magnética (RM) en los que se comprueba que no se alinean los ejes en dicha posición.

Greenland et al proponen un algoritmo donde analizan los factores que influyen en la realización de la LD:

- 1) Posicionamiento de cabeza y cuello. Considera a su vez dos componentes:
 - a) la movilidad cervical inferior y
 - b) la del complejo atlo axoideo respecto a la articulación occipital.
- 2) Fase dinámica de la laringoscopia: en esta fase se introduce el laringoscopio y se realizan las maniobras pertinentes, además de la fuerza y habilidad del anestesiólogo influyen el espacio submandibular disponible, que varía según el volumen total submandibular, la motilidad de la articulación temporomandibular y el rango de movimiento del ligamento estilohioideo. Este espacio submandibular es como una pirámide invertida (Figura 1).
- 3) Paso de aire: entendido como las posibles obstrucciones adquiridas.

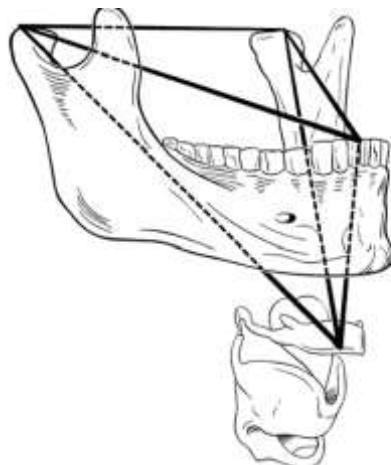


Figura 1. Espacio submandibular con forma de pirámide invertida. La punta de dicha pirámide es el hueso hioideo.

3. Maniobras que mejoran la alineación de los ejes.

La importancia de una correcta posición de cabeza y cuello para realizar una LD lo subraya la propia guía DAS (Difficult Airway Society), al indicar ya desde el primer paso que hay que “optimizar la posición de cabeza y cuello”.

Levitán et al realizan un trabajo interesante en cadáveres, observando que, según se pasa de una posición neutra a la de cabeza elevada (cuello flexionado) con extensión occipito-atlantoaxoidea, mejora la visualización de las cuerdas vocales en la LD. En su trabajo, la flexión gradual del cuello mejoraba la visualización de las cuerdas vocales, pero no tanto como cuando además se realizaba la extensión occipito-atlantoaxoidea.

El Orbannay et al también encuentran cómo esta posición de olfateo clásica (que definen como unos 35° de flexión cervical y unos 15° de extensión occipital, (Figura 2)) puede no ser la ideal según ciertas características del paciente (así en un obeso o en un lactante), encontrando que mejora la LD el hecho de tratar de conseguir una posición en la que exista una alineación horizontal entre el meato auditivo y el esternón. Esta posición en los obesos se consigue si se eleva más la posición de la cabeza.

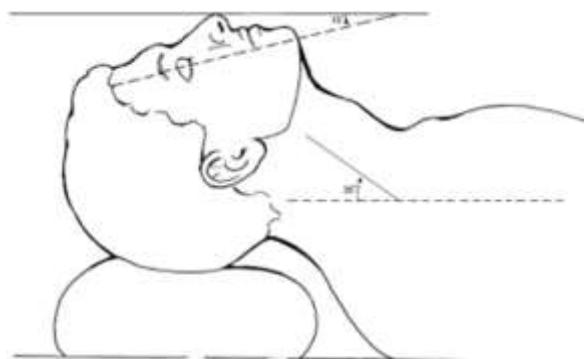


Figura 2. Representación de la posición de olfateo.

Kitamura et al analizan pacientes con laringoscopia fácil y difícil. Observan cómo tanto la extensión de cabeza y la posición de olfateo aumentan el espacio submandibular, aunque es mejor la posición de olfateo, facilitando la LD.

¿Y en niños? También se ha investigado, Kim et al, en niños entre 3 y 6 años encuentran que el porcentaje de visualización de glotis (score POGO) mejora si se compara la cabeza en posición neutra con el hecho de elevar la cabeza para alinear el meato auditivo con el manubrio esternal.

Lactantes, un caso aparte. Por la peculiar anatomía del lactante, no suele ser necesario elevar la cabeza con una almohada.

4. Aprendizaje de la técnica de LD.

Buis et al realizan un metaanálisis en el que concluyen que para adquirir la habilidad de realizar una LD efectiva se precisan al menos 50 veces haberla realizado con no más de dos intentos para conseguir un 90% de efectividad en las sucesivas LD. Otros autores, como Onda et al, en residentes de Anestesiología encuentran como punto de corte uno discretamente más bajo, 30 LD, para poder obtener una visualización buena de las cuerdas vocales. Estos datos concuerdan con los de Komatsu, que estima que con unas 29 LD, se consigue un 80% de intubaciones. Schulte et al, estudian el porcentaje de primera LD con intubación efectiva según año de residencia de Anestesiología de primer, segundo y tercer años, siendo 65, 75 y 85% respectivamente.

4.1. Aspectos formales del aprendizaje de la LD.

4.1.1. Estudio de anatomía y fisiología de la vía aérea.

Ver apartado anterior. No entra en los objetivos de este capítulo un abordaje específico de este apartado.

4.1.2. Material de la laringoscopia directa.

- 1.-Forma de pala: La pala del laringoscopio puede ser curva o plana. Además de las conocidas Macintosh (MAC) y Miller existen otras variantes. Tradicionalmente se ha estimado que la pala recta (Miller) es preferible en neonatos y lactantes. Sin embargo, existen trabajos como los de Passi et al, que compara la pala Miller 1 con Macintosh 1 en niños menores de dos años y encuentra que la visualización de la glotis es similar.
- 2.-Tamaño de la pala: Aunque no existen recomendaciones con fuerte nivel de evidencia para aconsejar un tamaño u otro, si sólo consideramos adultos se suele optar entre MAC 3 ó 4. Pero existen estudios como el de Kim et al, en el que a pacientes sin dientes se les realiza laringoscopia y encuentra que el grado de visualización de glotis (score POGO) es mejor usando palas pequeñas (es decir MAC 3 en hombres y MAC 2 en mujeres). Otros manuscrito de Kim et al compara los tamaños de MAC 4 con MAC 3 respecto al tiempo necesario para intubación y porcentaje de éxito en el primer intento. Con resultados a favor del MAC 3.

4.1.3. Método de LD.

La LD tiene un abordaje clásico en la que, tras la posición adecuada del paciente, optimización farmacológica, se realiza la introducción del laringoscopio. Con la mano izquierda se sitúa, desde el lado izquierdo de la boca del paciente, con la punta de la pala llegando a la base de la lengua, en el lado derecho, para posteriormente haciendo un leve movimiento de muñeca, desplazar discretamente la lengua al lado izquierdo del paciente. Además de esta LD “clásica” existen otros dos abordajes: el retromolar y el paraglótico. Estos últimos se realizan con la pala recta de Miller.

Como se puede apreciar, hay que considerar entre otros, los siguientes aspectos:

- 1) Posición de cabeza y cuello. Uso, si es necesario, de material para elevar la cabeza.

- 2) Adecuada sedoanalgesia y relajación.
- 3) Maniobra de manipulación externa de la laringe (maniobra BURP) y/o disminuir presión cricoidea si se estaba haciendo.
- 4) Valorar diferente tamaño de pala o grado de introducción de la misma, sobre todo, sacarla un poco para mejorar el campo de visión
- 5) Lugar de tracción del mango del laringoscopio. Si aplicamos la teoría de las palancas, no sólo es importante un tamaño adecuado de pala, sino además coger el mango más alejado de su inserción con la pala, es decir, más distal. (Figura 3).

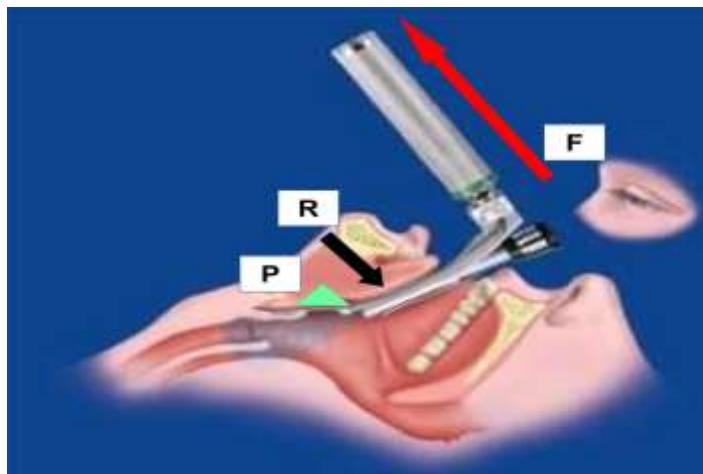


Figura 3. Esquema anatómico dónde se aprecia que el laringoscopio corresponde a una palanca de segundo género. P: punto de apoyo. R: resistencia. F: fuerza.

5. ¿Existen factores predictores de laringoscopia difícil?

La revisión Cochrane del 2018 sobre los test predictores de VAD da unos resultados desalentadores, de los 133 estudios que considera válidos, analiza siete tipos de test: Mallampati, Mallampati modificado, score de Wilson, distancia tiromentoniana, distancia mento-

esternal, test de apertura bucal y test de la mordida del labio superior. Sólo este último tiene una sensibilidad mayor.

5.1. Test o scores clásicos.

- 1) Mallampati.
- 2) Distancia tiromentoniana.
- 3) Distancia esternomentoniana.
- 4) Test de apertura bucal.
- 5) Test de mordida del labio superior (la clase III se asocia a VAD).

5.2. Nuevos test basados en antropometría.

Han et al analizan la distancia tiromentoniana (DTM), apertura bucal (distancia interincisivos superiores e inferiores, DII) y circunferencia del cuello (CC), estiman dos nuevas variables: ratio circunferencia de cuello/distancia tiromentoniana, RCCDTM y ratio circunferencia de cuello/distancia interincisivos, RCCDII. Aunque todas las medidas (DTM, DII, CC, RCCDTM y RCCDII) eran útiles para predecir una laringoscopia directa difícil, el RCCDII tenía mayor área bajo la curva ROC, de tal manera que era la que tenía tanto mayor valor predictivo positivo como negativo.

5.3. Nuevas técnicas (Ecografía).

- 1.-Yao et al, en 2017 analizan casi 500 pacientes a los que le realizan ecografía y miden el desplazamiento del cóndilo mandibular. En dicho estudio ecográfico, el valor de corte de 10 mm o menos tiene un alto valor predictivo de laringoscopia difícil.
- 2.- Pinto et al. Analizan pacientes adultos y se les realizan los test de distancia tiromentoniana (DTM), distancia interincisivos (DII), score de Naguib y estudio ecográfico para medir la distancia entre la piel y el cartílago epiglótico, medido a través de la membrana tirohioida. Encuentran que la distancia Piel-Epiglotis (DPE), con el

valor de corte de 27,5 mm, tiene mayor valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que la DTM y DII para indicar una laringoscopia difícil.

6. ¿Laringoscopia directa o videolaringoscopía?

En los últimos años se han diseñado diferentes videolaringoscopios, que permiten la VISUALIZACIÓN de la glotis sin necesidad de una alineación de los ejes faríngeo-laríngeo.

La videolaringoscopia (VL) precisa también una curva de aprendizaje, y previamente un manejo adecuado de la laringoscopia directa. En manos expertas, en general, la videolaringoscopia mejora el porcentaje de intubación en el primer intento y precisa menor tiempo para la intubación.

En la revisión Cochrane del 2017, encuentran que en la vía aérea difícil anticipada/prevista, el uso de VL de forma significativa disminuye el número de fracaso de intubación, por lo que se aconseja en los algoritmos de manejo de vía aérea el uso de VL en la VAD. Y respecto a la vía aérea no difícil, aunque el VL disminuye también el fracaso de intubación, no hay datos de que sea de forma significativa.

Pero, como Lewis et al mencionan, si no se tiene experiencia en la VL, no mejora el porcentaje de intubación (PI) electiva (concretamente, con menos de 20 intubaciones, el uso del VL no mejoraba el PI). Otros estudios realizados en personal no habituado al uso de VL, como el de Lascarrou et al encuentran que no mejora el porcentaje de primera intubación efectiva, y que incluso hay más morbilidad.

La VL tiene un inconveniente respecto a la LD, inherente a la ventaja de disponer de un sistema de visualización, el tamaño de la pala, variando según el tipo de VL, puede ser mayor que la Macintosh tradicional, por lo que en pacientes con limitación de apertura bucal puede ser un problema.

7. Aplicación práctica.

Además de la guía DAS ya referenciada, existen trabajos recientes, como el de Cook et al en 2019. En su trabajo Cook et al analizan unos 17.000 pacientes que precisan intubación para el acto anestésico quirúrgico y aplican una evaluación previa minuciosa de factores predictores de laringoscopia difícil, concretamente 7 ítems. A cada ítem se le clasifica de 0 a 3. Si sólo tiene un ítem con score 1 o 2 se le hacía un enfoque “tradicional” con técnica de LD con Macintosh. Por el contrario si tiene dos o más ítems con scores 1-2 o un solo ítem con score 3, se le hacía un abordaje con videolaringoscopia. Con esta división, cuando se realizaba la LD con Macintosh en esos pacientes, a priori sin factores de laringoscopia difícil, tan sólo un 0,5% de los mismos precisaba un segundo intento de LD y un 0,05% precisó abordarse con VL.

7.1. ¿Cómo hacer para que la LD no fracase?

- Fundamental: Implementar el adecuado aprendizaje de la LD:
 - Anatomía y Fisiología de la vía aérea. Ejes.
 - Valoración de factores predictores de laringoscopia difícil y de VAD en general.
 - Test clásicos. Mediciones ecográficas.
 - Material de intubación.
 - Pala de tamaño adecuado.
 - Técnica de realización de la LD. Maniobras que permiten mejorar la visualización.
 - Elevación si se precisa de la cabeza y alineación meato auditivo-manubrio esternal.
 - Optimización farmacológica.
 - Realización de al menos 30 LD con supervisión de staff.
- Y, por supuesto, tener plan alternativo: Guías de intubación (FROVA, Eschmann) Videolaringoscopia, Dispositivos supraglóticos.

- Considerar la Videolaringoscopia como primera elección en caso de vía aérea difícil prevista y considerarla como alternativa en caso de vía aérea difícil no prevista.

Bibliografía

1. Buis ML, Maissan IM, Hoeks SE, Klimek M, Stolker RJ. Defining the learning curve for endotracheal intubation using direct laryngoscopy: A systematic review. *Resuscitation*. 2016;99:63-71.
2. Collins SR. Direct and indirect laryngoscopy: equipment and techniques. *Respir Care*. 2014;59(6):850-62; discussion 862-4.
3. Cook F, Lobo D, Martin M, Imbert N, Grati H et al. Prospective validation of a new airway management algorithm and predictive features of intubation difficulty. *Br J Anaesth*. 2019 Feb;122(2):245-254.
4. El-Orbany M, Woehlck H, Salem MR. Head and neck position for direct laryngoscopy. *Anesth Analg*. 2011;113(1):103-9.
5. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R et al; Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015 Dec;115(6):827-48.
6. Greenland KB. A proposed model for direct laryngoscopy and tracheal intubation. *Anaesthesia*. 2008;63(2):156-61.
7. Han YZ, Tian Y, Xu M, Ni C, Li M et al. Neck circumference to inter-incisor gap ratio: a new predictor of difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):55.
8. Kim EH, Ji SH, Song IK, Lee JH, Kim JT, Kim HS. Simple method for obtaining the optimal laryngoscopic view in children: A prospective observational study. *Am J Emerg Med*. 2017 Jun;35(6):867-870.
9. Kitamura Y, Isono S, Suzuki N, Sato Y, Nishino T. Dynamic interaction of craniofacial structures during head positioning and direct laryngoscopy in anesthetized patients with and without difficult laryngoscopy. *Anesthesiology*. 2007;107(6):875-83.
10. Komatsu R, Kasuya Y, Yogo H, Sessler DI, Mascha E et al. Learning curves for bag-and-mask ventilation and orotracheal intubation: an application of the cumulative sum method. *Anesthesiology*. 2010;112(6):1525-31.
11. Lascarrou JB, Boisrame-Helms J, Bailly A, Le Thuaut A, Kamel T et al; Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) Group. Video Laryngoscopy vs Direct Laryngoscopy on Successful First-Pass Orotracheal

- Intubation Among ICU Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;317(5):483-493.
- 12. Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA, Shofer FS, Hollander JE. Head-elevated laryngoscopy position: improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. *Ann Emerg Med*. 2003;41(3):322-30.
 - 13. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ et al. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth*. 2017;119(3):369-383.
 - 14. Onda M, Inomata S, Satsumae T, Tanaka M. [The efficacy of the "BURP" maneuver during laryngoscopy and training period necessary for residents inesthesiology]. *Masui*. 2012 Apr;61(4):444-7.
 - 15. Passi Y, Sathyamoorthy M, Lerman J, Heard C, Marino M. Comparison of the laryngoscopy views with the size 1 Miller and Macintosh laryngoscope blades lifting the epiglottis or the base of the tongue in infants and children <2 yr of age. *Br J Anaesth*. 2014;113(5):869-74.
 - 16. Pieters BMA, Maas EHA, Knape JTA, van Zundert AAJ. Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2017;72(12):1532-1541.
 - 17. Pinto J, Cordeiro L, Pereira C, Gama R, Fernandes HL, Assunção J. Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis. *J Crit Care*. 2016;33:26-31.
 - 18. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 15;5:CD008874.
 - 19. Schulte TE, Ringenberg KJ, Lisco SJ, Sayles H, Shillcutt SK. Trainee experience and success of urgent airway management. *J Clin Anesth*. 2016 Dec;35:536-542.
 - 20. Yao W, Zhou Y, Wang B, Yu T, Shen Z et al. Can Mandibular Condylar Mobility Sonography Measurements Predict Difficult Laryngoscopy? *Anesth Analg*. 2017;124(3):800-806.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 22. El problema con las guías de manejo de la vía aérea.

Elisabeth Reche Navarro

Mónica Coloma Pérez

Ana Vega Salvador

Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.

1. Introducción.

El manejo de la vía aérea, entendido como la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede verse enfrentado un médico en su práctica clínica. El resultado final dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, y la destreza y habilidades del operador, pudiendo determinar morbilidad y mortalidad.

Una revisión de la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), encontró que entre los años 1985 y 1999, 179 de estas demandas fueron por dificultad en el manejo de la vía aérea. De estas 67% ocurrió durante la inducción de la anestesia. Tras la publicación del primer algoritmo de intubación difícil en 1993 por la ASA, se observó una disminución de las muertes o daño cerebral en esta etapa de la anestesia de un 62% entre los años 1985 y 1992, a un 35% entre 1993 y 1999.

Estos antecedentes demuestran la importancia de disponer de algoritmos, fuera de conocer y manejar los diversos aparatos de que se dispone en la actualidad para ventilar adecuadamente a un paciente.

2. Definición de guías de vía aérea (VA).

Hay distintos conceptos con diferencias teóricas, que pueden llevar a una dificultad para diferenciar términos, y se suelen utilizar indistintamente:

- Guías: declaraciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar a los profesionales en una circunstancia clínica específica.
- Recomendaciones: estrategias adecuadas y útiles, no tan estrictas como las guías.
- Protocolos/Algoritmos: procedimientos escalonados o árboles de decisiones para guiar al profesional sobre el diagnóstico y tratamiento de distintos problemas clínicos.

Esto nos lleva al primer problema, las guías nos desarrollan una serie de Algoritmos, donde son unas recomendaciones de grupos de expertos, realizados por consenso, basados en la experiencia, sin una fuerte evidencia científica que no son de obligado cumplimiento y deben de estar adaptados al hospital, al operador y al material del que se disponga. Están diseñadas para ayudar a los profesionales en unos episodios clínicos determinados.

Las dificultades de intubación pueden ocurrir aún en casos aparentemente considerados fáciles, como en el caso de la vía aérea difícil no conocida. Por ello, es recomendable disponer de algún algoritmo conocido y sencillo y de un carro de intubación difícil. Desde el primer algoritmo propuesto por la ASA en 1993, han aparecido otros en diferentes países y épocas, tratando de incorporar los nuevos dispositivos para manejo de la vía aérea; es recomendable en todo caso disponer de uno propio en el hospital, con material disponible del mismo.

La vía aérea difícil constituye un continuo desafío para el anestesiólogo y sus tratamiento es una de las tareas de mayor exigencia al representar un riesgo vital. Las guías y algoritmos juegan un papel clave en la preservación de la seguridad del paciente al recomendar

planes y estrategias específicos para abordar la vía aérea difícil previsible o inesperada. Sin embargo, no existen actualmente algoritmos “de referencia”, ni estándares universalmente aceptados.

Estas guías han recogido los avances en la comprensión del manejo de crisis; enfatizan el reconocimiento y declaración de la presencia de dificultad en el manejo de la vía aérea. Ahora, un solo algoritmo simplificado abarca las dificultades no anticipadas y la intubación en secuencia rápida.

Existen un gran número de Sociedades que han realizado algoritmos de vía aérea: ASA, (Sociedad Americana de Anestesia); DAS, (Sociedad Británica de VAD); Algoritmo Canadiense; la Sociedad de VAD italiana; SEDAR, (la Sociedad de Anestesia Española, a través de la sociedad Catalana de VAD); Sociedad India de VAD; Sociedad Alemana; Sociedad Japonesa....

Todas las guías de VAD llevan a unos puntos comunes:

- Siempre hay que pedir ayuda cuando estamos ante una VAD.
- El objetivo final es la oxigenación del paciente.
- Se debe limitar el número de intentos de intubación.
- Se debe considerar la posibilidad en estas circunstancias de despertar al paciente y posponer la cirugía.
- Cuando exista una situación “No intubable- no oxigenable”, se debe realizar una coniotomía.
- Esta decisión puede ser difícil de tomar y a veces se retrasa, lo que lleva a disminuir la seguridad del paciente.

3. Tipos de guías de vía aérea.

Existen un gran número de guías de vía aérea, en este apartado vamos a desarrollar las guías más conocidas y más utilizadas como

son las guías ASA y DAS. También desarrollamos la guía de VAD de la SEDAR.

3.1. GUIAS ASA (Sociedad Americana de Anestesia).

La primera guía sobre manejo de la VAD fue elaborada en 1993 por The American Society of Anaesthesiologist (ASA), posteriormente revisada en 2003, y aunque ésta ha sido la de más amplia difusión, han sido numerosas las Sociedades Científicas que también las han realizado. La última revisión se realizó en 2013, en esta ocasión continua con la estructura de las anteriores revisiones. Primero se valora la dificultad de ventilar con mascarilla facial, de introducir un Dispositivo Supraglótico, de realizar una laringoscopia o intubación correcta, o dificultad de realizar una coniotomía en caso necesario. Posteriormente se establece un plan de manejo de VAD, respondiendo a una serie de preguntas como el realizar la intubación en paciente despierto o dormido, manteniendo la respiración espontánea o no, utilizando un videolaringoscopio como primera opción en caso de sospecha de VAD o utilizando una técnica invasiva desde el inicio o no usarla.

Por último se describe el propio Algoritmo. En un brazo se plantea la VAD prevista, donde se aconseja realizar la intubación con el paciente despierto, y en otro brazo la aparición de una VAD no prevista, donde se comenta la importancia que el primer intento de intubación sea el “intento óptimo”. Recomendando limitar el número de intentos de intubación y pedir ayuda una vez diagnosticada una VAD.

Continuamos sin poder intubar al paciente, se intenta ventilar con mascarilla facial o no, si es posible, nos encontramos ante una situación no urgente, y se aconsejan una serie de dispositivos (fibrobroncoscopio, videolaringoscopio).

Si empieza a fallar la ventilación se comenta el uso de mascarilla laríngea, si falla, nos encontramos ante una situación urgente no intubable- no oxigenable, y se debe valorar el despertar al paciente y posponer la cirugía y realizar una coniotomía si la situación empeora. (Figura 1).

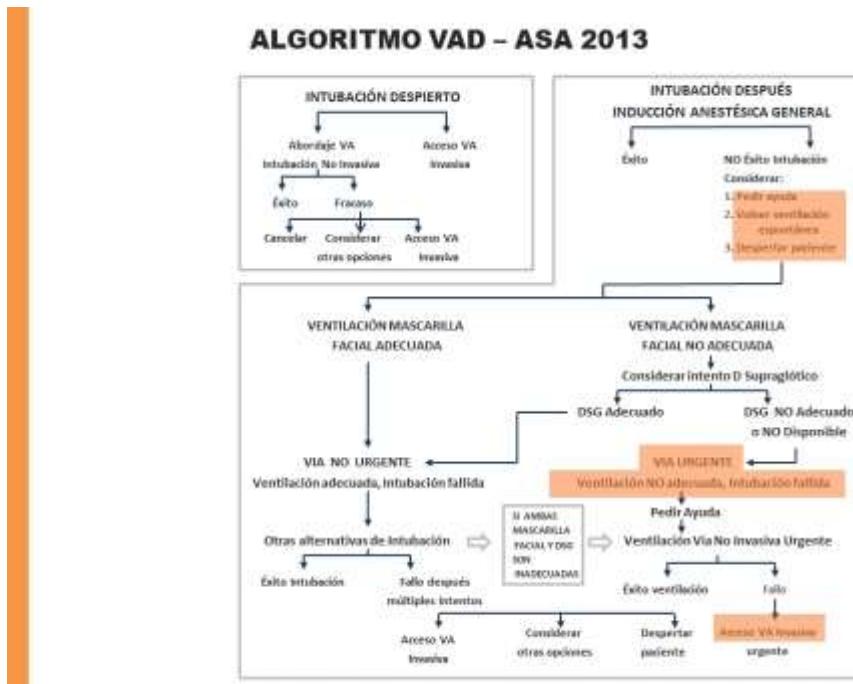


Figura 1.

3.2. GUIAS DAS (Sociedad Británica de VAD).

Las guías DAS han sido formuladas por opiniones de miembros de la Sociedad Británica de Vía Aérea Difícil, están basadas en la opinión de expertos y realizadas por consenso, basado en la experiencia, sin una fuerte evidencia científica. Son unas guías sencillas, prácticas y fáciles de seguir, con pocos dispositivos para utilizar. Se dividen en un algoritmo básico y tres más a lo que se denominó escenarios.

La práctica clínica ha cambiado desde la publicación de las guías originales de la DAS para el manejo de la intubación difícil en

2004. Desde entonces hasta hoy han aparecido nuevos videolaringoscopios y se han introducidos nuevos agentes farmacológicos en la práctica clínica.

El 4º proyecto de auditoría nacional del colegio real de anestesiistas (NAP 4) y la DAS proporciona información detallada acerca de los factores que contribuyen a los malos resultados asociados con el manejo de la vía aérea y destaca deficiencias relacionadas con la toma de decisiones, la comunicación, la planificación, el equipamiento y el entrenamiento del equipo.

La actualización de las guías de VAD de la DAS 2015 aplica mucho de lo aprendido en el NAP 4, estas guías actualizadas proporcionan una serie de planes secuenciales a usar cuando falla la intubación traqueal y están diseñados para priorizar la oxigenación y limitar el número de intervenciones sobre la vía aérea para reducir la incidencia de trauma y complicaciones. Se han introducido nuevos agentes farmacológicos y videolaringoscopios, y nuevas investigaciones se han enfocado en la extensión de la duración de la apnea sin desaturación, mejorando la preoxigenación y optimizando la posición del paciente.

Las guías DAS reconocen las dificultades en la toma de decisiones durante el transcurso de una emergencia. En ellas se incluyen pasos para ayudar al equipo anestesiológico para tomar las decisiones correctas, limitando el número de intentos de manipulación de la vía aérea, fomentando la declaración de fracaso, utilizando un DSG, aún cuando sea posible ventilar al paciente con una máscara facial y con la recomendación explícita de tomarse un tiempo para detenerse a pensar acerca de cómo proceder.

Se ha intentado identificar las competencias esenciales y las técnicas que tengan la mayor probabilidad de éxito. Los anestesiistas y los asistentes de anestesia que utilicen estas guías deben estar familiarizados con los equipos y técnicas descritas. Esto puede requerir la adquisición de nuevas habilidades y de práctica regular, aún para los anestesiistas experimentados. (Figura 2).

**Figura 2**

3.3. GUIAS SEDAR (Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor).

La SEDAR, a través de la Sociedad Catalana, habla de valoración de la VA en situaciones específicas como Reanimación, Emergencias, Ventilación unipulmonar, pediatría y obstetricia. Diferencia entre VAD prevista e imprevista, y habla de un plan A,B, C y D. Se permiten 3 intentos de intubación y un cuarto intento realizado por un experto, y se comenta que la técnica de más éxito es con la que se tenga más habilidad. (Figura 3).

El hecho de que existan gran cantidad de algoritmos de vía aérea y distintos entre ellos, es reflejo de que no se dispone actualmente del documento ideal. Esta gran creación de guías es fruto de la necesidad de adaptación de las estrategias según los recursos humanos y materiales de cada centro y sobre todo a la experiencia personal de los anestesiólogos. Sin embargo, aunque la mayoría difiere tanto en el diseño como en las situaciones clínicas que plantean, revisados en profundidad, se encuentran los principios básicos de actuación.

- Siempre hay que pedir ayuda cuando estamos ante una VAD.
- El objetivo final es la oxigenación del paciente.
- Se debe limitar el número de intentos de intubación.

- Se debe considerar la posibilidad en estas circunstancias de despertar al paciente y posponer la cirugía.



Figura 3

Cuando existe una situación “No intubable- no oxigenarle”, se debe realizar una coniotomía.

- Esta decisión puede ser difícil de tomar y a veces se retrasa, lo que lleva a disminuir la seguridad del paciente.

4. Inconvenientes.

- El seguimiento de los Algoritmos de Vía Aérea Difícil ayuda a conseguir realizar una valoración y planear un manejo de la Vía Aérea de forma sistematizada, para que no se olvide ningún aspecto de la

misma. Actualmente al no existir un Algoritmo aceptado mundialmente se deben adoptar los mismos al hospital donde se trabaje, a la habilidad de cada uno, a los dispositivos que se tengan y a los pacientes. La adopción de las guías y la voluntad profesional para seguir las no son suficientes por sí mismas para evitar complicaciones graves del manejo de la vía aérea durante la anestesia. Las complejidades del manejo de la vía aérea no pueden ser delineadas en un simple algoritmo, ni aun cuando los mejores equipos anestesiológicos apoyados por las mejores guías se esfuerzen para actuar de la mejor manera, si los sistemas en los cuales operan son defectuosos.

- El factor humano empieza a ser considerado en las guías. Durante una crisis de emergencia, es frecuente que se cuente con mucha más información que la que puede ser procesada. Esta sobrecarga cognitiva deteriora la toma de decisiones y puede hacer que los clínicos pierdan la visión global y se localicen sólo en un aspecto particular, tal como la intubación o el uso de un DSG. Estas guías proporcionan instrucciones explícitas para que el equipo “pare y piense”, de modo que se reduzca este riesgo.
- Para que cualquier plan funcione bien durante una emergencia, debe ser conocido por todos los miembros del equipo y debe haber sido ensayado previamente. Para eventos infrecuentes estos ensayos pueden realizarse con técnicas de simulación. Esto también permite el desarrollo de habilidades no técnicas, tales como el liderazgo, la coordinación de equipo, la comunicación, y la compresión de roles compartidos, lo cual ha demostrado que mejora el desempeño de los equipos.
- Los algoritmos, guías y recomendaciones para el manejo de la vía aérea en los adultos están claramente definidos, no así cuando nos encontramos con problemas de manejo de la misma en la población pediátrica, Anestesia Obstétrica y para la Extubación. Esto ha empezado a preocupar a las distintas sociedades científicas impulsándolas a publicar distintos algoritmos para proceder a la elaboración de guías separadas para la IOT difícil en anestesia pediátrica, Anestesia Obstétrica, y para la Extubación.
- Algo que es indiscutible es la revolución tecnológica a la que estamos asistiendo, en la que cada vez son más los dispositivos que se

comercializan y que conducen a la necesidad de adaptar estas guías a los medios locales de cada centro. Obviamente, esto implica una formación y entrenamiento con los mismos, dado que la seguridad en anestesia viene condicionada por la experiencia, formación y equipamiento del que dispone cada profesional para desempeñar esta labor. Aunque ningún dispositivo o técnica brinda un beneficio claro por sí solo, limitar las alternativas simplifica el entrenamiento y la toma de decisiones.

- La implantación de las guías no quita la necesidad de que exista una planificación a nivel local. Hay que realizar una detección precoz de dificultad de VA para así elaborar una estrategia de manejo óptima, revisando los distintos dispositivos de los que disponemos en nuestro centro hospitalario. Para ello, hacen una amplia revisión de las características funcionales y/o anatómicas que nos pueden alertar ante una probable VAD.
- En las guías recomiendan la realización de un acceso cervical frontal en la situación de paciente no ventilable- no intubable. Las distintas guías recomienda la técnica de la cricotirotomía con bisturí como la técnica que debe ser aprendida por todos los anestesiólogos. Se selecciona esta técnica porque puede ser realizada usando equipamiento que está disponible en casi cualquier lugar donde se administre anestesia, y porque la inserción de un tubo amplio con balón protege contra la aspiración, es una vía expedita para espiración y permite monitorizar el ETCO₂. Sin embargo, existen otras técnicas validas para el acceso cervical frontal que deben mantenerse en algunos hospitales en los que se disponga de equipamiento adicional y programas de entrenamiento completos. Es pertinente que la comunidad anestesiológica se asegure de que la información de todas las técnicas cervicales frontales se unifique y se usen para informar cambios cuando estas guías se actualicen.
- Es importante la formación y educación del Anestesiólogo en las distintas situaciones de la vía aérea, por eso es importante la formación continuada en habilidades técnicas y no técnicas y las situaciones de simulaciones de alta fidelidad. Rotación de VAD para residentes.

- Tras el diagnóstico de una VAD es importante el registro en la historia clínica del paciente y la notificación, tanto verbal como escrita (realizando tarjetas de VAD) de la existencia de VAD.

Bibliografía

1. Black AE, Flynn PER, Smith HL, Thomas ML, Wilkinson KA. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Pediatric Anesthesia* 2015; 25: 346-362.
2. Briseida V. Arrázola Cabrera, Jolanta B. Tomaszewska, Andrzej P. Walczak, Amparo Rincón Vásquez, M.Luisa Mariscal Flores. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubacion.*Anaesthesia*. 2012 Mar;67(3):318-40. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07075.
3. Coloma O. Ramón, Álvarez A. Juan Pablo. Manejo avanzado de la vía aérea . *Rev med. clin. condes-* 2011; 22(3) 270-279.
4. Gomez- Ríos M.A., Gaitini L., Matter I., Somri M. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. *Rev Eso Anestesiol Reanim.* 2018; vol 65: 41-48.
5. Valero R., Sabaté S., Borràs R., Áñez C., Bermejo S., González- Carrasco F.J., et al. Protocolo de manejo de la vía aérea difícil. Implicación de la Declaración de Helsinki. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2013; 60(Supl.1):34-45.
6. Resumen del Algoritmo Vía Aérea Difícil de la American Society of Anesthesiologist 2013. *AnestesiaR*.
7. Resumen de las Guías de Intubación Difícil Imprevista DAS 2015. *AnestesiaR*.
8. ¿Es útil el seguimiento de Algoritmos para el manejo de la Vía Aérea Difícil? *AnestesiaR*.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 23. Dentro del torbellino: ayuda cognitiva para el manejo de la vía aérea de emergencia.

Antonio José Heras Martínez

Aurelia Polo Garvín

Estefanía Villanueva Díaz

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

1. Introducción.

El manejo de la vía aérea de los pacientes, es un procedimiento rutinario en el ejercicio diario habitual de los anestesiólogos tanto en las áreas quirúrgicas como en las áreas fuera de quirófano, en las que los profesionales se enfrentan diariamente a continuos retos, tanto por la dificultad que puede presentar por sí mismo el manejo habitual de la vía aérea del paciente en función de sus características y particularidades individuales (vía aérea difícil), como por el conjunto de aspectos, circunstancias y situaciones que rodean al mismo (destreza individual, dispositivos disponibles, formación del personal adyacente), etc. En este sentido e indiscutiblemente los anestesiólogos son actualmente el personal sanitario más cualificado para manejar la vía aérea de los pacientes, tanto en el ámbito electivo como en las urgencias. Sin embargo no se debe perder de vista que, aunque con relativa baja incidencia, la dificultad en el manejo, o un manejo inadecuado de la vía aérea del paciente es la principal causa de morbi-mortalidad asociada a los procedimientos anestésicos.

Son numerosos los algoritmos, indicaciones, recomendaciones y directrices que tratan de orientar y guiar al anestesiólogo en el arduo camino del manejo de la vía aérea (especialmente en los casos de vía aérea difícil). Todos ellos enfatizan sobre la necesidad de prever la

dificultad en el manejo de la vía aérea de manera previa a la inducción anestésica, indicando la necesidad de evaluación, preparación, posicionamiento, preoxigenación, mantenimiento de la oxigenación y minimización del trauma y del número de las intervenciones sobre la vía aérea del paciente.

Sin embargo como indicábamos anteriormente son numerosas las circunstancias, factores, características y particularidades que intervienen en el manejo de la vía aérea en cada uno de los casos, convirtiendo cada uno de ellos en una situación real irrepetible, en la que el anestesiólogo a medida que va encontrando dificultades en el manejo de la vía aérea del paciente, y por tanto a medida que se va complicando o empeorando el estado o situación del paciente, se va exponiendo a una mayor cantidad de información y estímulos cognitivos, que aumentan exponencialmente en el caso de que se trate de una situación de emergencia, que junto con el elevado nivel de estrés al que está sometido, pueden dificultar la labor del anestesiólogo en relación a la toma de decisiones, cumplimiento de los algoritmos, fijación u obsesión por alguna de las tareas, organización del equipo, etc.

Por esta razón los nuevos algoritmos y guías de recomendaciones para el manejo de la vía aérea en situaciones de emergencia (DAS, Difficult Airway Society) reflejan la necesidad de prestar especial atención a los factores humanos, el entorno, experiencia del operador y del personal asistente, etc, en lugar de simplemente introducir nuevos dispositivos al algoritmo o mejorar la técnica. Destacando el papel integral del equipo destinado al manejo de la vía aérea, con un plan o modelo mental compartido, planificado, organizado y correctamente comunicado a los diferentes miembros del equipo.

El NAP4 (the Fourth National Audit Project) es un proyecto de trabajo realizado por el colegio de Anestesiólogos de Reino Unido e Irlanda y por las sociedades de vía aérea Difícil de estos países, en el que se estudiaron las prácticas sobre el manejo de la vía aérea durante la anestesia y las complicaciones mayores (muerte, daño cerebral neurológico, vía aérea quirúrgica urgente) en el manejo de la vía aérea entre 2.008 y 2.009 en tres escenarios, quirófano, UCI y urgencias (1). Dicho estudio proporcionó información detallada sobre los factores que contribuyen a los malos resultados asociados con la vía aérea

(25% de complicaciones) en relación al juicio, comunicación, planificación, equipamiento y capacitación. Además describe una intervención subóptima en más del 78% de los casos en lo que se produjo una complicación en la vía aérea atribuida directamente al hecho de disponer de equipos poco entrenados, mala comunicación entre sus miembros, así como juicio clínico erróneo en el abordaje de la vía aérea.

Este estudio refleja que los problemas en el manejo de la vía aérea de los pacientes asociados a factores humanos habían sido identificados en el 40% de los casos notificados. Sin embargo un análisis más detallado refleja que el factor humano está presente en cada uno de los casos, en forma de amenazas latentes identificadas (mala comunicación, poca capacitación, trabajo en equipo, deficiencias del equipo, así como sistemas y procesos inadecuados) que contribuyen y predisponen al anestesiólogo a la pérdida de conciencia de la situación urgente y la consiguiente toma de decisiones deficiente como precursora de los errores de la acción final.

La adopción de pautas establecidas y la voluntad profesional de seguir las no son suficientes por sí solas para evitar complicaciones graves del manejo de la vía aérea, ya que los casos notificados en el NAP4 ocurrieron a pesar de que estaban perfectamente difundidas las guías DAS para el manejo de la vía aérea difícil.

El manejo de una vía aérea difícil es una situación clínica para la que el anestesiólogo y el equipo auxiliar debe estar entrenado, ya que es una situación clínica esperable, aunque no podamos prever en todas las ocasiones que pacientes la van a presentar o cuales no, es una situación posible o probable que el paciente puede presentar. La falta de preparación o formación para afrontar dicha situación puede provocar la aparición de complicaciones en el manejo de la vía aérea (desaturación, hipoxemia, muerte, daño cerebral neurológico, vía aérea quirúrgica urgente, etc) hasta en el 50% de los casos. En este sentido se considera fundamental que el anestesiólogo conozca y domine las distintas estrategias, abordajes o líneas de tratamiento del manejo de la vía aérea, que le permitan avanzar adecuadamente en el algoritmo de manejo de la vía aérea del paciente sin la aparición de complicaciones severas (2):

-Facial: oxigenoterapia con cánulas nasales o sistemas de alto flujo, ventilación con mascarilla facial junto son elementos auxiliares (guedel), ventilación mecánica no invasiva.

- Supraglótico: permiten la ventilación mediante el sellado de la hipofaringe, sin aislamiento de la vía aérea. Algunos de ellos permiten la intubación orotraqueal a su través (Fastrack, Totaltraq).
- Transglótico: introducción del dispositivo en el interior de la tráquea. La intubación orotraqueal es el abordaje más habitual en el manejo rutinario de la vía aérea.
- Infraglótico: FONA (Front Of Neck Acces) acceso a la vía aérea a través de la membrana cricotiroidea (cricotiroidotomía).

2. Factores humanos y situaciones de emergencia.

La situación más grave o emergente ante la que nos podemos enfrentar en el manejo de la vía aérea del paciente es el momento en el que el paciente se convierte en no intubable, no ventilable (CICO can't intubate, can't oxygenate). Se trata de una situación de crisis en la que la toma de decisiones para elaborar una respuesta estructurada es fundamental, debido a la situación clínica altamente estresante ante la que nos encontramos (situación clínica potencialmente mortal), en la que se nos plantea la necesidad de realizar el abordaje FONA para permeabilizar la vía aérea (la técnica recomendada es la cricotiroidotomía con bisturí como técnica de rescate preferente en los casos en los que no sea posible despertar al paciente). Independientemente de que el profesional se encuentre capacitado y sea perfecto conocedor de la técnica a realizar, la situación altamente estresante y la sobreexposición a estímulos cognitivos puede interferir en la correcta toma de decisiones por parte del profesional, así como el desarrollo o realización de la técnica, que además va a estar influenciado por factores como las comorbilidades del paciente, urgencia del procedimiento,

conjunto de habilidades del anestesiólogo responsable, de los recursos disponibles en ese momento, etc.

Como indicábamos anteriormente existen varios algoritmos que establecen las directrices y recomendaciones a seguir ante el manejo de la vía aérea difícil, sin embargo siguen apareciendo fallos en su manejo debido a la resistencia del anestesiólogo, las dificultades del sistema para poder ejecutarlas, falta de dispositivos disponibles, dificultades de aprendizaje, etc.

Además un aspecto relevante es que una situación de crisis de vía aérea es un proceso y multifactorial, particular, variable y dinámico, que muy difícilmente puede ser reducido o resuelto por un solo algoritmo de actuación. Por esta razón las últimas revisiones de dichos algoritmos (Guía DAS 2018) van encaminadas hacia la concesión de mayor relevancia a la influencia de factores humanos (entorno, equipo, actuación individual, manejo de los estímulos cognitivos, pedir ayuda etc), la necesidad de organización, de toma de decisiones adecuadas e incluso de parar para pensar y tomar decisiones con calma (3,4).

En este contexto se han definido dos términos: la gestión de recursos en situaciones de crisis (CRM) y el factor humano.

La gestión de recursos en situaciones de crisis (CRM) (5) es un concepto que ya ha sido aplicado en ámbitos distintos a la anestesiología en lo que respecta a la toma de decisiones en situaciones de crisis o estrés como en el ámbito de la aeronáutica, accidentes nucleares, etc y fueron incorporados al ámbito anestésico en el manejo de la vía aérea en los años 90, de la mano de Gaba. Este concepto hace referencia a las capacidades no técnicas que el profesional debe poseer para que el trabajo en equipo resulte efectivo en una situación de crisis. Estas capacidades incluyen la conciencia situacional (ser capaz de valorar la crisis de manera global, sin perder la perspectiva global de la situación para evitar errores de fijación en un aspecto concreto), la toma de decisiones adecuadas y rigurosas, gestión y distribución de tareas y la capacidad de trabajo en equipo.

El factor humano (presente en más del 40% de las complicaciones comunicadas) hace referencia al ejercicio individual/personal y del equipo responsable en una situación concreta. Más concretamente a

todos aquellos factores, circunstancias, variables, etc que puede afectar a ese ejercicio individual, como son los factores personales (cansancio o falta de sueño, fatiga, perturbación emocional, falta de experiencia, etc), factores ambientales, presión externa, sobrecarga cognitiva, comportamiento del equipo, etc.

La influencia de factores humanos como la falta de preparación del paciente, falta de verificación de equipos o desviación del cumplimiento de los protocolos, etc, se ha comunicado hasta en la mitad de los incidentes críticos en relación al manejo de la vía aérea. Aspecto debido a la existencia de amenazas latentes relacionadas con los procesos de comunicación, capacitación, consolidación del equipo y de los procesos a desarrollar, que en cualquier momento y especialmente en el momento del manejo de una crisis de vía aérea pueden influir negativamente en la toma de decisiones y en la pérdida de conciencia de la situación a la que nos enfrentamos.

El estudio NAP4 refleja una media de 4.5 factores humanos contribuyentes en cada caso de manejo inadecuado de la vía aérea, siendo la pérdida de conciencia de la situación (por poca anticipación y subóptima toma de decisiones) la causa más común.

Aunque actualmente no existe evidencia científica que avale el beneficio de aplicar estos conceptos al manejo de la vía aérea, se ha demostrado que la atención a los factores humanos y la capacitación en CRM permiten una mejoría del rendimiento (6).

3. Habilidades no técnicas en el manejo de la vía aérea.

Tal y como las define Flin et al. Las habilidades no técnicas son una herramienta cognitiva, social y personal que complementa la habilidad técnica y contribuye hacia la seguridad y la eficiencia en la realización de una tarea (7). Son por tanto un conjunto de factores y elementos que van a influir en el ejercicio habitual del anestesiólogo y que van a definir su actuación en situaciones de urgencia de manera conjunta con su formación, experiencia profesional, medios a su disposición, etc.

Estas habilidades no técnicas incluyen aptitudes tan importantes como la capacidad de trabajo en equipo, capacidad de liderazgo, planteamiento y análisis de situaciones, toma de decisiones de manera calmada, etc (8). Son habilidades totalmente adquiribles y practicables, que pueden ensayarse adecuadamente en el contexto de las situaciones clínicas simuladas y a las que se les debe prestar especial atención en los procesos formativos de los profesionales destinados al manejo de la vía aérea del paciente.

4. Ayudas cognitivas.

En el contexto de la importancia de los factores humanos en el manejo de la vía aérea surgen las ayudas cognitivas, que se plantean como herramientas, estrategias, esquemas, diagramas, indicaciones, etc con el objetivo de orientar, aconsejar y guiar al anestesiólogo responsable en la ardua tarea del manejo de una situación de crisis o emergencia de la vía aérea. De esta manera pretenden ser un elemento auxiliar al que el anestesiólogo pueda recurrir en una situación altamente estresante para seguir adecuadamente todos los pasos o escalones en el manejo de la vía aérea, con una toma de decisiones pausada, reflexionada y coherente, y así evitar que el anestesiólogo pueda omitir u olvidar pasos fundamentales en este proceso de tan relevante importancia.

Las ayudas cognitivas pueden presentarse en forma de carteles, diagramas de flujo, listas de verificación, reglas nemotécnicas y se desarrollan como herramientas para ayudar al usuario en el desarrollo de una tarea o serie de tareas relacionadas, con el objetivo de reducir errores y omisiones, así como aumentar la velocidad y fluidez del rendimiento.

Surgen por tanto como elementos o estrategias encaminadas a mejorar el rendimiento del equipo en relación al manejo de la vía aérea en cuanto a términos de eficacia, precisión, exactitud y adecuación¹². Y por tanto implícitamente encaminadas a reducir lo máximo posible los errores acaecidos durante este proceso de manejo urgente/emergente. Parece que su aplicación alcanza su finalidad, sin embargo se requiere una evaluación sistemática de su evidencia científica.

ca, ya que actualmente existen estudios contradictorios en relación a la evaluación de su eficacia. Por lo que se requiere un continuo, estudio y desarrollo de las ayudas cognitivas para determinar cómo influyen en el trabajo del equipo de profesionales y al mismo tiempo determinar cómo influye el diseño de la ayuda cognitiva en su eficacia.

Un estudio prospectivo realizado por Marshall y Mehra (9) en el que se estudia la utilización como ayuda cognitiva de un algoritmo visualizado “in situ” en un contexto de simulación de crisis de vía aérea, no consiguió obtener diferencias significativas en cuanto a las habilidades técnicas entre los dos grupos (sin y con ayuda cognitiva), pero si se evidenció que los pertenecientes al grupo con ayuda cognitiva presentaban mejores habilidades no técnicas.

Long et al (10). En su estudio realizado en niños para valorar el uso de ayudas cognitivas en los equipos que manejan vía aérea en situaciones de urgencia, obtiene como conclusión que el uso de las ayudas cognitivas reduce los errores de omisión.

Las distintas instituciones y organizaciones presuponen la inevitabilidad de que se puedan producir errores latentes (ambientales) y humanos, pero también destacan la posibilidad u oportunidad de influir sobre ello a través de distintas herramientas dentro del sistema de salud.

Las ayudas cognitivas se han empleado durante mucho tiempo (desde los años 30) en otros ámbitos como la aviación, náutica, etc para la gestión satisfactoria de crisis.

Para que una ayuda cognitiva sea eficaz y por tanto sea realmente una ayuda cognitiva deber cumplir los criterios de Marshall (11):

- 1-Su contenido debe derivarse de las guías de mejores prácticas clínicas o protocolos.
- 2-Su diseño debe ser apropiado para su uso en el contexto de situaciones de emergencia.
- 3-Debe ser familiar, en un formato que haya sido usado en prácticas y entrenamientos.
- 4-Debe también asistir a otros miembros del equipo para desarrollar su labor de manera coordinada.

Es fundamental que una ayuda cognitiva esté bien diseñada para el ámbito en el que se va a aplicar (posición, color, tamaño de la fuente, alertas, etc), ya que una ayuda cognitiva inexacta o mal diseñada puede causar daño en el paciente. Sin embargo actualmente no existen estándares formales para el desarrollo y evaluación de las ayudas cognitivas.

De la misma manera resulta de gran importancia que el operador esté familiarizado y conozca perfectamente la ayuda cognitiva a emplear, así como haber sido entrenado en situaciones de simulación en el manejo de la misma por muy simple que parezca la ayuda como es el caso de un cartel o lista de verificación.

La importancia y el papel relevante del uso de ayudas cognitivas para el manejo adecuado de la vía aérea surge especialmente a raíz de la última revisión de la guía DAS en año 2018 en la que se le presta gran atención a la influencia de los factores cognitivos en el manejo de la vía aérea del paciente, especialmente en lo que respecta a la sobrecarga cognitiva existente en situaciones de emergencia y su perjuicio en la toma de decisiones. En este sentido dicha guía refleja que las ayudas cognitivas (listas de verificación y algoritmos) mejoran el rendimiento en situaciones estresantes y deben estar presentes y ser persistentes en los lugares en los que realiza el manejo de la vía aérea.

Dentro de estas ayudas cognitivas encontramos (12-14):

- 1-Trabajo en equipo con asignación de roles claro, colaboración efectiva y adecuada definición del líder del grupo. Así se definen distintas funciones dentro del equipo de trabajo en función del número de integrantes del que se disponga. Así se habla de los siguientes integrantes:
 - Primer intubador.
 - Administrador de medicación.
 - Observador del estado clínico del paciente y monitores.
 - Aplicador fuerza en cricoideos.
 - Asistente de equipamiento de vía aérea.
 - Buscador de ayuda u otros dispositivos adicionales.
 - Segundo intubador.

- Líder coordinador, responsable de dirigir al equipo y también de guiar la comunicación durante los momentos claves del proceso. Es preferible que el líder quede “en manos libres” sin otra tarea asignada, ya que de esta manera disminuye el riesgo de fijación de tareas y mejora el mantenimiento de la conciencia de situación global. La asignación y distribución cuidadosa de tareas evita la sobrecarga cognitiva individual y clarifica qué función se espera de cada uno de los miembros.
Varias funciones pueden ser asumidas por una misma persona en función del número de integrantes el equipo (mínimo 4 personas).
En este sentido es de gran importancia la comunicación del líder con el resto de los miembros del equipo. Se recomienda comunicarse utilizando un sistema estructurado como las técnicas de transferencia SBAR (situation, background, assessment, recommendation) especialmente en los momentos en los que se solicita ayuda externa al equipo, ya que proporciona información importante sobre la situación, antecedentes, evaluación de la situación y recomendaciones, lo que permite la creación de un modelo mental compartido por los miembros del equipo de intubación. Y por otra parte evita las jerarquías que pueden promover fijación de tareas y comunicación deficiente.
- 2-Listados de verificación o Check-lists. Carro de vía aérea a la cabecera del paciente.
Verificar antes de iniciar el proceso de inducción la disponibilidad del material y dispositivos, así como definir qué miembro del equipo realizará cada intervención en caso de necesidad (incluido la realización de FONA si es necesario) permiten disminuir la carga cognitiva.
- 3-Definición de algoritmos de actuación
La realización de resúmenes previos, decisión de manera consensuada del procedimiento y fases a realizar, técnicas a aplicar, etc, permiten conseguir una descarga cognitiva, mejorando la fiabilidad y adecuación en la toma de decisiones.
- 4-Capacitación individual y colectiva con actualizaciones periódicas regladas.

Es fundamental que todo el personal que va a formar parte del equipo de intubación realice formaciones y actualizaciones periódicas en situaciones de manejo de la vía aérea, tanto para la actualización de conocimientos teóricos y desarrollo de técnicas habituales e innovadoras, así como el entrenamiento, mejora y perfeccionamiento en habilidades no técnicas. El ámbito ideal para el desarrollo de estas capacitaciones se encuentra en la simulación de situaciones clínicas, en las que el equipo intubador completo se enfrenta a situaciones veraces que se asemejarán lo máximo posible a las situaciones reales a las que se enfrentará el equipo en futuras ocasiones y que permiten además de la formación la detección e identificación de errores latentes y procesos deficientes. Por tanto esta formación con situaciones de simulación clínica debe ser un pilar fundamental en el proceso formativo de los profesionales que en un futuro manejaran las vías aéreas de los pacientes, así como un pilar formativo continuo a lo largo de la carrera profesional de los distintos miembros del equipo intubador.

- 5-Modelo Vórtex para el manejo de la vía aérea de los pacientes (15).

El enfoque Vórtex surge como una herramienta de implementación única y consistente para tratar de combatir la sobrecarga cognitiva, que constituye un problema para el anestesiólogo que se enfrenta a una crisis de vía aérea, repercutiendo negativamente en la toma de decisiones y el rendimiento. Se trata de un gráfico simple diseñado para ser fácilmente recuperado y emplead por médicos estresados durante el proceso de manejo difícil del avión aérea.

Se trata de una ayuda cognitiva novel, simple y predominantemente visual que ha sido específicamente diseñada para utilizarse durante el manejo de emergencias de la vía aérea para apoyar al equipo y evitar los fallos reconocidos. A diferencia de los algoritmos principales del manejo de la vía aérea, su autor Nicholas Chrimes desarrolla el modelo Vortex de manera suficientemente flexible y dinámica para que pueda aplicarse en cualquier circunstancia en la que se maneje la vía aérea (independientemente del contexto, el tipo de paciente o el dispositivo previsto para su uso) y por cualquier tipo de profesional (no exclusivamente anestesiólogos).

Debido a su diseño (simple, de bajo contenido y predominantemente gráfico) el modelo Vórtex presenta muchas de las características que una ayuda cognitiva ideal debe presentar (comentadas anteriormente) y puede ser efectiva para reducir los errores de implementación en el manejo de la vía aérea emergente. Sin embargo se requiere más estudios con evidencia científica que respalden este aspecto.

El modelo Vórtex parte de dos supuestos que se presuponen:

- 1-Su objetivo no es enseñar a los médicos o suplementar las deficiencias que puedan presentar en materia de capacitación, experiencia, consulta o planificación. La expectativa es que debe apoyar al equipo clínico formado en la gestión de vía aérea y facilitar la conciencia situacional compartida.
- 2-Se presupone que los equipos han sido formados y entrenados de manera previa al enfrentamiento de una crisis de vía aérea difícil.

La herramienta de implementación Vórtex se basa en el aspecto de que existen tres “líneas de vida” en el manejo de la vía aérea superior (técnicas no quirúrgicas), a través de las cuales se puede alcanzar y confirmar el suministro de oxígeno alveolar que son: la mascarilla facial, vía aérea supraglótica y tubo endotraqueal. En cada una de las líneas de vida debemos intentar alcanzar el “mejor esfuerzo” antes de considerar su fracaso. En el caso de que no consigamos restablecer el suministro de oxígeno alveolar con el mejor esfuerzo en cada una de las tres líneas de vida, el paciente se encuentra en una situación grave en la que no se puede intubar y no se puede oxigenar (CICO) por lo que debe iniciarse precozmente el “Rescate CICO” que se realiza con un acceso de emergencia en la parte frontal del cuello. Es importante que la aplicación del rescate CICO se aplique precozmente siempre que sea necesario e inevitable, ya que no se debe esperar a que el paciente esté severamente hipoxémico para realizarlo, ya que de esta manera las posibilidades de éxito mejoran.

El diseño del Vórtex utiliza un gráfico simple que representa las líneas de vida de la vía aérea superior como tres zonas dispuestas de modo circular alrededor de un área central que representa el rescate de CICO. Si el mejor esfuerzo en una de las líneas de vida

no alcanza la permeabilización de la vía aérea para conseguir la oxigenación alveolar exige un movimiento en espiral hacia dentro, hacia la siguiente línea de vida. El manejo de la vía aérea puede iniciarse en cualquiera de las tres líneas de vida y posteriormente avanzar hacia las siguientes si es necesario.

El mejor esfuerzo de la línea de vida de la vía aérea superior hace referencia a la mejor situación o las mejores condiciones en las que se puede realizar o aplicar esa línea de vida y puede incluir hasta tres intentos en la misma línea (al menos un intento debe ser realizado por el intubador más experto) pero siempre después de que se haya incorporado algún elemento de optimización respecto al intento previo. Se han definido cinco categorías de optimización en cada una de las líneas de vida, que incluyen:

- Manipulaciones: cabeza y cuello, laringe, dispositivo.
- Adición de elementos adjuntos o auxiliares.
- Tamaño/Tipo.
- Aspiración/Flujo de oxígeno.
- Tono muscular (relajación).

No se volverá a realizar un intento de manipulación de la vía aérea sin que se haya tomado ninguna medida para optimizar la situación y mejorarla respecto al intento previo fallido.

Cuando se consigue restablecer el suministro de oxígeno alveolar usando cualquiera de las tres líneas de vida o mediante el rescate CICO, se alcanza la "zona verde", que indica que el paciente se encuentra en una situación de relativa seguridad y que existe la posibilidad u oportunidad de pausar, optimizar y planificar de nuevo. La zona verde también se visualiza en el centro del diagrama circular, para recordar a los médicos que cuando se ha producido el fallo de la mejor situación de las tres líneas de vida, el rescate CICO con el abordaje de la vía aérea a través de la región anterior del cuello también restaura el suministro de oxígeno alveolar y brinda las mismas oportunidades que las zonas verdes superiores. Una vez alcanzada la zona verde debemos detenernos y pensar si se puede proceder a la realización del procedimiento con la línea de vida empleada, si es necesario convertir la línea de vida en otra técnica o línea de vida más adecuada para dicho

procedimiento o si es necesario proceder a despertar al paciente por su seguridad, esto será determinado por una serie de factores y circunstancias como son: la situación ante la que nos encontramos (urgencia, electiva, complejidad del proceso), el estado de la vía aérea (estabilidad, saturación de oxígeno, nivel de la zona verde en el que se encuentre el paciente), tipo de paciente (riesgo de aspiración, posibilidad o perspectiva de despertar) y de la experiencia y habilidades del clínico responsable.

Las zonas azules en el centro del embudo tratan de reflejar la situación de potencial empeoramiento de la hipoxemia y la cianosis si no se restablece el suministro de oxígeno alveolar, por esta razón se diseñan en forma de superficie inclinada para enfatizar la situación inestable y reforzar la necesidad de seguir avanzando en el embudo con intentos de restablecer el flujo de oxígeno alveolar a través de una de las líneas de vida para evitar un deterioro en la oxigenación de los tejidos.

Su diseño gráfico circular está destinado a representar la vista hacia abajo en un embudo en el que a medida que se progresó hacia abajo empeora o aumenta la gravedad de la situación del paciente, representando la disminución del tiempo y de las estrategias, recursos u opciones disponibles para permeabilizar la vía aérea.

Este modelo sirve para maximizar las oportunidades para establecer el suministro de oxígeno alveolar mediante:

- Facilitar la planificación efectiva para el manejo de la vía aérea.
- Facilitar los mejores esfuerzos eficientes en cada una de las tres líneas de vida de la vía aérea superior.
- Fomentar la toma de decisiones adecuada cuando cualquiera de estos esfuerzos anteriores tenga éxito y se ingrese a la zona verde.
- Promover el cebado temprano para rescate CICO a medida que evoluciona una crisis de la vía aérea.
- Facilitar el reconocimiento rápido de la necesidad de rescate CICO.

Un aspecto fundamental para que dicha herramienta pueda aplicarse y emplearse en el ejercicio habitual es que todos los miem-

bros del equipo intubador estén familiarizados con la misma y hayan recibido una formación o capacitación para sentar las bases para su usos. Además es necesario que conozcan adecuadamente el vocabulario y terminología específica del modelo para ser conscientes de la situación global a la que se enfrentan, ya que el Vórtex introduce términos concretos como mejor esfuerzo, zona verde, situación CICO, etc que al mismo tiempo permiten una standarización de dicha terminología para el manejo de la vía aérea.

Otro elemento fundamental en este modelo es solicitar ayuda. Se debe realizar la llamada de ayuda de manera precoz, lo antes posible cuando se sospeche que vamos a enfrentarnos a una dificultad de manejo de la vía aérea del paciente y explícitamente después de un intento fallido de intubación. Solicitaremos ayuda a una persona experta en el manejo de vía aérea, que no siempre es la persona más veterana. A su llegada debe recibir información adecuada de la situación a la que se enfrenta y establecer rápidamente los próximos pasos y prioridades a seguir, evitando “la parálisis de análisis”. En este contexto el sistema de comunicación SNAPPI (stop, notificar, evaluar, planificar, priorizar, invitar a comentarios) puede ser de utilidad.

- El experto avisado podrá realizar:
 - Nuevo intento de intubación orotraqueal.
 - Nuevo intento de inserción de dispositivo supraglótico.
 - Nuevo intento de ventilación con mascarilla facial.
 - FONA.
 - Intervenir como líder en la coordinación del equipo.

Otro componente importante del modelo es la evaluación previa de la vía aérea (16). La evaluación previa es de gran relevancia, ya que nos permite obtener gran cantidad de información sobre las características anatómicas, fisiológicas y de las posibles complicaciones o dificultades que nos vamos a encontrar en el manejo de la vía aérea. De esta manera y con toda esta información previa podemos elaborar un esquema, plan o algoritmo de actuación en ese paciente en concreto.

Una vez elaborada la estrategia o plan previo, su verificación mediante listas de verificación también se recoge en el modelo Vórtex como un elemento fundamental previo a la realización de cualquier intervención que permita un trabajo en equipo global, coordinado y adecuado.

En resumen el Vórtex se plantea como una herramienta de implementación para ayudar y guiar a un personal médico (que presupone con una base de conocimientos técnicos, habilidades y actitudes adecuadas que los haga competentes en la toma de decisiones) para permitir la toma de decisiones apropiadas en respuesta a cada uno de los restos que se presenten en el manejo de la vía aérea de emergencia en cualquier contexto u ámbito. Por esta razón este modelo no debe verse como una alternativa a los algoritmos de manejo de la vía aérea difícil, sino como un recurso complementario que permite mejorar la aplicación de los mismos y conseguir por tanto un manejo óptimo de la vía aérea del paciente. A pesar de que parece claro que el uso de esta ayuda puede mejorar el rendimiento y los resultados en el manejo de la vía aérea, se requieren más estudios para reflejar la evidencia científica del beneficio considerable de aplicación de esta ayuda cognitiva en el manejo habitual de la vía aérea de los pacientes y específicamente en el caso de vías aéreas emergentes.

5. Conclusiones.

- La situación clínica de manejo de una vía aérea difícil es una situación con elevado nivel del estrés para el anestesiólogo en la que está expuesto a una gran cantidad de estímulos cognitivos que pueden llegar a convertirse en una sobrecarga.
- Existen múltiples algoritmos que guían a los anestesiólogos en el procedimiento de manejo de la vía aérea, estableciendo las pautas a seguir y los distintos dispositivos a utilizar en cada momento. Estos algoritmos que son específicos de cada situación, contexto, tipo de paciente, etc.

- A pesar de la existencia de todos estos algoritmos, son habituales los errores cometidos durante el manejo de una crisis de vía aérea difícil.
- Son múltiples los errores que pueden aparecer en este contexto, pero el factor humano parece estar implicado en la mayoría de ellos.
- Existen ayudas cognitivas que permiten al anestesiólogo evitar la sobrecarga cognitiva que se produce en el contexto de una crisis de vía aérea difícil.
- Entre estas ayudas destaca el modelo Vórtex que lejos de orientar sobre pautas o dispositivos concretos, se presenta como una ayuda cognitiva diseñada para que el anestesiólogo la pueda aplicar en cualquier contexto o ámbito, permitiendo evitar el desarrollo repetitivo de errores asociados al factor humano.
- A pesar de que parece evidente que estas ayudas cognitivas pueden resultar beneficiosas en el manejo de la vía aérea urgente, se requiere mayor número de estudios científicos que respalden este aspecto. Estudios que dadas las características, el contexto, ámbito en el que se aplican, gravedad etc presentan gran dificultad en su diseño.

Bibliografía

1. 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society. Major complications of airway management in the United Kingdom, report and findings. 2011. Available from <http://www.rcoa.ac.uk/system/files/CSQ-NAP4-Full.pdf>.
2. Charco-Mora P, et al. El modelo del Vórtex: una aproximación diferente en una vía aérea difícil. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.05.006>.
3. C. Frerk, V. S. Mitchell, A. F. McNarry, C. Mendonca, R. Bhagrath, A. Patel,E. P. O'Sullivan, N. M. Woodall,I. Ahmad, Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia*, Volume 115, Issue 6, December 2015, Pages 827–848, <https://doi.org/10.1093/bja/aev371>.
4. Higgs A1, McGrath BA2, Goddard C3, Rangasami J4, Suntharalingam G5, Gale R6, Cook TM7; Difficult Airway Society; Intensive Care Society; Faculty of Intensive Care Medicine; Royal College of Anaesthetists.

- Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *British Journal of Anaesthesia, Volume 120, Issue 2, December 2018, Pages 323-352.*
5. Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. *Br J Anaesth.* 2010;105:38---44.
 6. Carne B, Kennedy M, Gray T. Review article: Crisis resource management in emergency medicine. *Emerg Med Australas.* 2012;24:7---13, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-6723.2011.01495>.
 7. Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. *Br J Anaesth.* 2010;105:38---44.
 8. Birnbaumer DM. Teaching procedures: Improving “see one, do one, teach one”. *CJEM.* 2011;13:390---4.
 9. Marshall SD, Mehra R. The effects of a displayed cognitive aid on non-technical skills in a simulated “can't intubate, can't oxygenate” crisis. *Anaesthesia.* 2014;69:669---77.
 10. Long E, Fitzpatrick P, Cincotta DR, Grindlay J, Barrett MJ. A randomized controlled trial of cognitive aids for emergency airway equipment preparation in a Pediatric Emergency Department. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24, <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0201-z>.
 11. Marshall SD. The use of cognitive aids during emergencies en anesthesia: A review of the literature. *Anesth Analg.* 2013;117:1162---71.
 12. Marshall SD. The use of cognitive aids during emergencies en anesthesia: A review of the literature. *Anesth Analg.* 2013;117:1162---71.
 13. Higgs A¹, McGrath BA², Goddard C³, Rangasami J⁴, Suntharalingam G⁵, Gale R⁶, Cook TM⁷; Difficult Airway Society; Intensive Care Society; Faculty of Intensive Care Medicine; Royal College of Anaesthetists. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *British Journal of Anaesthesia, Volume 120, Issue 2, December 2018, Pages 323-352.*
 14. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth.* 2018;120(2):323-352.
 15. N. Chrimes. The Vortex: a universal ‘high-acuity implementation tool’ for emergency airway management. *British Journal of Anaesthesia.* Volume 117, Issue1, July 2016. Pages i20–i27.
 16. Chrimes N, Fritz P. The Vortex Approach to airway management. 2013–2016. Available from <http://www.vortexapproach.org> (accessed 22 March 2016).

Capítulo 24. Vía aérea en el paciente obeso. Fibrobroncoscopia vs. videolaringoscopia.

*Manuel Alejandro Sánchez García
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

1. Introducción.

El manejo correcto de la vía aérea ha sido desde siempre uno de los principales retos de la práctica anestésica. Dada la alta incidencia de morbimortalidad asociada a un manejo indebido, a lo largo de los años se ha ido avanzando en técnicas y dispositivos que nos permitan su abordaje con las máximas garantías de éxito.

Actualmente, se hace hincapié en la necesidad de implantación de algoritmos de manejo de la vía aérea, que permitan planificar el abordaje previo al procedimiento y que puedan ir solventando los problemas con los que nos podamos ir encontrando. Algunas sociedades científicas, suelen publicar sus recomendaciones con periodicidad, para manejo de la vía aérea difícil tanto esperada como inesperada, pero estas guías solo deben de servir de ayuda para el anestesiólogo en su práctica clínica.

Un reconocimiento precoz de un caso de vía aérea difícil hará disminuir las complicaciones potenciales que pudieran acaecer, permitiendo planificar el proceso y/o solicitar ayuda anticipada en el caso que sea necesario.

Aunque no hay universalidad en la definición, la vía aérea difícil se define como, aquella situación en la que un anestesiólogo experimentado encuentra problemas para la ventilación con mascarilla facial

o dispositivo supraglótico, dificultad para la intubación o ambas. Por tanto, podríamos encontrarnos con los siguientes escenarios:

- Dificultad para ventilación con mascarilla facial o dispositivos supraglóticos.
- Dificultad para colocación de un dispositivo supraglótico.
- Dificultad para la laringoscopia.
- Dificultad para la intubación traqueal.
- Intubación traqueal fallida.

En el tema que nos ocupa, intentaremos abordar el manejo de la vía aérea en el paciente obeso. Cada día, el número de pacientes obesos a los que nos enfrentamos va en aumento. Según la Encuesta Nacional de Salud del año 2017, un 18,2% de hombres de 18 o más años y un 16,7% de mujeres padecen obesidad. El 33% de la población mundial presenta sobrepeso, pero se estima que en 2030 afectará al 57,8% de la población adulta.

La obesidad se engloba como uno de los factores de riesgo para manejo de la vía aérea, tanto para intubación como, sobre todo, para ventilación (tanto con mascarilla facial como con dispositivo supraglótico). Si a todo esto se le suman otros factores (barba, apertura bucal mínima, micrognatia, Mallampati III-IV, gran circunferencia cervical, extensión cervical limitada, síndrome de apnea-hipopnea del sueño,...), podemos encontrarnos con mayores problemas añadidos. De ahí la importancia de una valoración exhaustiva inicial, que nos permita anticiparnos ante una dificultad de ventilación y/o intubación.

Ante la presencia de una vía aérea difícil prevista o previa, el gold standard ha sido desde siempre la intubación con el paciente despierto con fibrobroncoscopia, con el objetivo de mantener la ventilación espontánea hasta conseguir aislar la vía aérea, pero con la aparición de los dispositivos de videolaringoscopia, nos hacemos plantearnos, si puede verse alterada esta hegemonía.

2. Peculiaridades de la vía aérea en el paciente obeso.

El paciente obeso presenta una serie de peculiaridades en cuanto a anatomía y fisiología de su vía aérea.

En relación a los cambios anatómicos, se produce sobre todo un aumento de la circunferencia cervical, lo que condicionaría un aumento de la dificultad de intubación de manera exponencial.

Esto es debido a la deposición de grasa perifaríngea que provoca un aumento del tamaño de úvula, amígdalas, pilares amigdalinos, lengua, epiglotis y paredes laterales faríngeas con la consiguiente disminución del área faríngea y la cavidad oral. La dirección de la vía aérea se reajusta en una dirección anterior-posterior, en contraste con la orientación lateral normal, colocando así el músculo geniogloso en una clara desventaja mecánica para mantener la permeabilidad de la vía aérea.

Los cambios desde el punto de vista fisiopatológico, estarían muy relacionados con la disposición de la grasa, y no tanto con el peso (no tanta relación con el IMC como con la distribución de esa grasa). Los más frecuentes que nos encontramos, serían:

- Ventilación: Disminución del Volumen Corriente (Volumen Tidal), disminución de la capacidad residual funcional y del volumen de reserva espiratorio, lo que lleva a la rápida desaturación de los pacientes en apnea. Aumento de la frecuencia respiratoria y el volumen minuto.
- Complianza (Distensibilidad): Disminución de la distensibilidad de la pared torácica, especialmente en la obesidad troncular y disminución de la distensibilidad pulmonar, que se asocia con pérdida de volumen y cierre precoz de las vías aéreas de pequeño calibre.
- Oxigenación y ejercicio: Posible hipoxemia basal, así como aumento del consumo de oxígeno durante el ejercicio sin capacidad para aumentar el volumen corriente como respuesta a dicho aumento.
- Vasculares: Aumento de la Presión Arterial Pulmonar y aumento del riesgo de Hipertensión arterial Pulmonar primaria.

- Síndromes de Apnea-Hipopnea del sueño (SAHS): El SAHS tiene una incidencia en la población obesa del 70%. Su gravedad se define en función del número de eventos de apnea- hipopnea (interrupción del flujo de aire y desaturación arterial). Es importante la detección preoperatoria del SAHS grave, ya que, estos pacientes presentan dificultad en la ventilación/intubación debido a los cambios que se producen a largo plazo como son la obstrucción de la vía aérea a nivel faríngeo, la disminución de la actividad de los músculos genioglosos así como los cambios en la presión intratorácica que condicionan la necesidad de un mayor esfuerzo inspiratorio. Se produce además una hipercapnia durante el día e hipoxemia que condicionan una mayor incidencia de eventos cardiorrespiratorios en el intra y postoperatorio inmediatos.
- Vaciamiento intragástrico enlentecido. Riesgo de regurgitación.

3. Fibroscopia (FOB) vs videolaringoscopia (VDL).

La incidencia de intubación fallida, imposibilidad de ventilar y pacientes que son no intubables/no ventilables es de 7.5%, 0.015% y 0.007%, respectivamente, según los estudios. Y aunque parecen en principio pocos casos, se considera causante de la muerte de unas 600 personas/año (un 30% de las muertes atribuibles a anestesia).

Hasta el momento, el gold standard para la intubación traqueal en el paciente con vía aérea difícil prevista (por intubación difícil previa o porque la exploración nos lo haga sospechar) sería la intubación con el paciente despierto, bien mediante un abordaje invasivo (quirúrgico) o no invasivo, en función del caso. Dentro de este punto, los estudios demuestran que la intubación con fibroscopio con el paciente despierto tiene un éxito del 88-100% en los pacientes con vía aérea difícil, por lo que hasta ahora éste ha sido el método empleado de elección.

En el siglo XXI (sobre todo a partir de 2010), emergen los nuevos dispositivos de videolaringoscopia. Dispositivos que mejoran la visión laringea y el éxito de la intubación, en comparación con la laringoscopia directa convencional. Estudios randomizados, que pretendían

comparar la intubación con laringoscopia directa frente al empleo de videolaringoscopios en pacientes con predictores de vía aérea difícil, han demostrado que con estos últimos se mejora la visión laríngea, aumentando el éxito en la intubación. De ahí que se plantee la posibilidad de que, sean éstos los que acaben con la hegemonía de la intubación con fibrobroncoscopio en paciente despierto como gold standard para el manejo de la vía aérea prevista.

En las últimas recomendaciones de la ASA, los videolaringoscopios aparecen en dos situaciones: en caso de vía aérea difícil imprevista, en el mismo escalón que los dispositivos supraglóticos; y en aquellos pacientes con predictores de vía aérea difícil en sustitución de laringoscopia directa.

Por lo tanto nos encontramos con dos situaciones, en relación al paciente con vía aérea difícil:

- FOB vs VDL en paciente despierto, con vía aérea difícil prevista.
- FOB vs VDL tras inducción de anestesia, en paciente con vía aérea difícil prevista o imprevista.

Hay estudios que comparan FOB vs VDL en intubación con el paciente despierto, sin poder encontrar diferencias significativas en cuanto a seguridad y éxito, siempre hablando de anestesiólogos expertos y familiarizados en ambas técnicas.

Las guías de referencia no nos sacan de dudas en cuanto a la elección. La guía DAS (Difficult Airway Society), en su última revisión (2015) no hace referencia a los casos de vía aérea difícil prevista (únicamente tratan casos de vía aérea difícil imprevista). En cambio, en la guía de manejo de vía aérea difícil de la ASA (American Society of Anesthesiologists), indican como opción principal ante pacientes con vía aérea difícil prevista, la intubación con el paciente despierto, no contemplándose en este punto el empleo de VDL.

Hay estudios recientes que sugieren el empleo de videolaringoscopios como primera elección en pacientes obesos, pero el papel en vía aérea difícil prevista queda en duda.

La mayor evidencia del uso de VDL es en casos de dificultad de intubación tras una videolaringoscopia directa previa y/o aquellos en

los que se sospeche (por factores de riesgo). En escenarios como la vía aérea difícil prevista, la evidencia es débil o ausente (Tabla 1).

	Fibrobroncoscopio	Videolaringoscopio
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -No variedad entre dispositivos. -Confortable. -Puede ir anestesiando en cada paso. -En caso de escenarios emergentes (sangrado, secreciones,...) combinado con mascarilla laríngea. -Alternativa de intubación nasotraqueal. -Posibilidad de dirigir TOT. -Menor movilización cervical. 	<ul style="list-style-type: none"> -Menos tiempo para intubación que FBO (menos preparación). -No precisa entrenamiento. -Confortable. -Precio. -Transportabilidad. -No tiempo de preparación. -No posibilidad de transmisión de enfermedades infecciosas.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> -Precisa de entrenamiento. -Mayor tiempo para intubación. -Dispositivos voluminosos. -Tiempo de preparación. -Precio. -Necesita cooperación. -Mantenimiento del dispositivo. -Posibilidad de transmisión de enfermedades infecciosas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Variedad inter-VLG. -No permite ir anestesiando en cada paso. -Necesita cooperación. -Necesita de una apertura bucal mínima (>2 cm, aunque varía según dispositivo). -Imposibilidad de dirigir TOT (una excelente visión no garantiza éxito en la intubación). Necesidad de estilete. -Mayor trauma orofaríngeo.

Con este escenario... ¿Qué dispositivo es mejor? Existen pocos ensayos clínicos aleatorizados, algunos de ellos con maniquíes, lo que supone que sea difícil sacar conclusiones al respecto. En estos estudios, se concluye, que los VDL no son superiores en ninguno de los parámetros estudiados, no encontrándose diferencias en los tiempos de intubación traqueal (tiempo inicial desde que se disponen de los dispositivos listos para usar) ni mejor visión glótica.

Se hace mención a la superioridad de la combinación de ambos dispositivos frente a cada uno de ellos por separado.

La mayoría se postula a favor de elegir VDL en casos de vía aérea difícil inesperada, por su disponibilidad inmediata, pero no pudiendo reemplazar la intubación con FOB en paciente despierto para casos de vía aérea difícil conocida.

Hacen falta más ensayos clínicos aleatorizados, que comparen ambos métodos, en las mismas situaciones, para sacar más conclusio-

nes, así como para identificar cual es el papel de cada uno ante una vía aérea difícil.

4. Resumen/Puntos claves.

- Es fundamental una exploración detallada de la vía aérea del paciente obeso previo al procedimiento, con el fin de detectar una posible vía aérea difícil. Un reconocimiento precoz de un caso de vía aérea difícil hará disminuir las complicaciones potenciales que pudieran acaecer, permitiendo planificar el proceso y/o solicitar ayuda anticipada en el caso que sea necesario.
- Cada día aumenta el número de pacientes obesos. Debemos considerar, de forma aislada, la obesidad en sí como un factor de riesgo de vía aérea difícil, debido a los cambios anatómicos y fisiológicos propios en estos pacientes.
- A día de hoy, ante una vía aérea difícil conocida, el gold standard sigue siendo la intubación con fibrobroncoscopio en paciente despierto, no pudiéndose descartar, que con la aparición de nuevos modelos de videolaringoscopios y con profesionales altamente capacitados, el empleo de videolaringoscopios en pacientes despiertos pueda acabar sustituyendo esta práctica.
- Ante vía aérea difícil imprevista, el empleo de videolaringoscopio ha cogido bastante poder, incluyéndose en las guías de referencia y siendo en ocasiones la primera opción de muchos anestesiólogos.
- Las guías y algoritmos para manejo de la vía aérea son importantes, aunque constituyen solo recomendaciones básicas y no estándares absolutos, por lo que deberán adaptarse al juicio individual, a la disponibilidad de material de cada centro y a las características de cada paciente y/o cirugía.

Bibliografía

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA et al. Practice Guideliness for Management of the Difficult Airway. An Updated Report by the American

- Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013;118:251-70.
- 2. C. Frerk, V.S. Mitchell, A.F. McNarry et al. Guías de la Difficult Airway Society (DAS) para el manejo de la intubación difícil no anticipada en Adultos. *British Journal of Anaesthesia* 2015; 115 (6):827-48.
 - 3. C. Zaouter, J. Calderon and T. M. Hemmerling. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *British Journal of Anaesthesia* 114 (2): 181–3 (2015).
 - 4. Carin Hagberg. Benumof and Hagberg's Airway Management. Elsevier. 3rd Ed. 2013.
 - 5. Carlos A. Artíme, Carin A. Hagberg. Is There a Gold Standard for Management of the Difficult Airway?. *Anesthesiology Clin* 33 (2015) 233–240.
 - 6. Charlotte V Rosenstock, Bente Thøgersen, Arash Afshari et al. Awake Fiberoptic or Awake Video Laryngoscopic Tracheal Intubation in Patients with Anticipated Difficult Airway Management. A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology* 2012; 116:1210–6.
 - 7. J Butterworth, D Mackey, J Wasnick. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 6Ed. 2018.
 - 8. Jay B. Brodsky, Harry J. M. Lemmens, John G. Brock-Utne et al. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesth Analg* 2002;94:732–6.
 - 9. L. Putz, G. Dangelser, B. Constant et al. Prospective trial comparing AirtraqTM and GlidescopeTM techniques for intubation of obese patients. *Annales Franc aises d'Anesthe'sie et de Re animation* 31 (2012) 421–426.
 - 10. M.A. Gómez-Ríos, L. Gaitini, I. Matter y M. Somri. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2018;65(1):41-48.
 - 11. MA Gómez Ríos. Can fiberoptic bronchoscopy be replaced by video laryngoscopy in the management of difficult airway?. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2016;63(4):189-191.
 - 12. M. Sánchez García. Manual Práctico de Manejo de Vía aérea. GAM. 2Ed. 2018.
 - 13. William H Rosenblatt. Carlos Artíme. Management of the difficult airway for general anesthesia in adults. *Uptodate*. June 2019.

Capítulo 25. Asistencia biventricular.

José Luis Guerrero Orriach

G. Quesada Muñoz

Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.

1. Introducción.

El primer uso humano del bypass cardiopulmonar en el quirófano fue en 1953 para ayudar en la reparación de una comunicación interauricular, y fue realizado por J. Gibbon. En 1954, el Dr. C. Walton Lillehei realizó una cirugía cardíaca con un oxigenador de burbujas. En 1957, Kammermyer descubrió que el caucho de silicona era lo suficientemente fuerte como para soportar la presión hidrostática, pero era permeable a la transferencia de gas. Con el desarrollo de un oxigenador de membrana de silicona, se creó un dispositivo utilizado para soporte de derivación a largo plazo que permitió el tratamiento de pacientes que precisaban este tipo de terapia en quirófano. El desarrollo, uso y descubrimiento del oxigenador de membrana de silicona, condujo al uso del término oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO).

El circuito básico de ECMO incluye cánulas para drenaje sanguíneo venoso y de reinfusión a nivel arterial o venoso, tubos, una bomba y una membrana que funciona como pulmón extracorpóreo.

La ECMO venoarterial (VA) extrae sangre desoxigenada del sistema venoso a través de una cánula de drenaje, bombea la sangre a través de un pulmón de membrana y regresa a la circulación arterial a través de una cánula de retorno. El flujo sanguíneo a través de una ECMO VA siempre pasa por alto el sistema cardiopulmonar nativo.

Un pulmón de membrana, también llamado oxigenador, está compuesto por haces de fibras huecas. El intercambio de gas entre estas fibras y la sangre, ocurre a través de la membrana de las fibras huecas. Para ello se necesita una gran superficie de intercambio, por lo que se desarrolló un “pulmón de membrana” para maximizar la superficie de contacto sangre-gas. Posteriormente el relevo de la membrana de silicona fue la basada en el desarrollo de la de polipropileno microporosa, aunque su principal limitación se basa en su duración. Es por ello que los polímeros de superficie comprimida como el polimetilpenteno (PMP) han estado disponibles desde principios de la década de 2000. También es microporoso, pero su superficie externa está comprimida para formar una membrana sólida. El gas puede arrastrarse a través del material PMP hacia la sangre según el principio de difusión, pero el plasma tiene dificultades para pasar a través de la membrana porque los microporos están cubiertos con una membrana sólida. Estas fibras huecas PMP de superficie comprimida intercambian gas tan eficientemente como los polipropilenos microporosos y tienen una mayor longevidad.

Por otro lado, las bombas se dividen en los siguientes 2 subgrupos básicos: bomba de rodillos y bomba centrífuga. Los primeros circuitos usaban la bomba de rodillos, que tenía el riesgo de ruptura de la línea. Por lo tanto, era peligroso cuando se usaba fuera de la sala de operaciones. Debido a que una bomba centrífuga rara vez causa una catástrofe de este tipo, la mayoría de los centros adoptaron su uso como bomba estándar para ECMO. Las bombas centrífugas generan flujo mediante un rotor giratorio que produce una fuerza centrífuga.

La mejoría en el diseño de este tipo de bombas se basa en un intento para disminuir la generación de calor, el estrés, la hemólisis o la trombosis. Dentro de ellas existen varios tipos de bombas según los tipos de rodamientos. Las bombas centrífugas de primera generación tienen puntal fijo y cojinete de metal. Debido a que con frecuencia causa trombosis alrededor del rodamiento en unos pocos días, no se usa ampliamente para ECMO. Las bombas centrífugas favorecidas para ECMO tienen diseños de levitación magnética con cojinete de pivote o sin cojinete.

2. Indicaciones de oxigenación de la membrana extracorporeal venoarterial.

2.1. Shock cardiogénico y paro cardíaco.

La indicación fundamental de la ECMO VA es el shock cardiogénico. Las causas más frecuentes del shock cardiogénico son el infarto agudo de miocardio, la miocarditis aguda, la progresión de la miocardiopatía, el rechazo agudo de aloinjerto después del trasplante de corazón, la sobredosis de fármacos cardiotóxicos, refractariedad al tratamiento de las taquiarritmias malignas, shock postcardiotomía con imposibilidad de desconexión del bypass cardiopulmonar o insuficiencia cardíaca coexistente con disfunción respiratoria grave.

Es fundamental para el éxito de la técnica el acierto en el diagnóstico, y el momento de su colocación, siendo crítico el retraso en su indicación.

Como criterios clínicos para la colocación de la ECMO, se define como fundamental la refractariedad al tratamiento médico, aunque sea difícil su definición, podríamos encuadrarlo como:

- Hipotensión persistente (presión arterial sistólica inferior a 80 mmHg).
- Aumento del nivel de lactato.
- Empeoramiento de la acidosis metabólica.
- Taquicardia o fibrilación ventricular no sostenida frecuente.
- Necesidad de otros dispositivos de soporte de órganos, como diálisis o bomba de balón intraaórtico (IABP) bajo dosis altas de infusión de inotrópicos o vasopresores.

Es muy importante comenzar la asistencia VA antes del paro cardíaco. El resultado del uso de esta herramienta previa al paro cardíaco es mucho mejor que el de la reanimación cardiopulmonar extracorpó-

rea (ECPR). Un error común en la unidad de cuidados intensivos es ceñir la indicación a los valores de presión arterial. Al tomar la decisión de iniciar VA ECMO, deben tenerse en cuenta la causa del shock cardiogénico, la capacidad de respuesta de la terapia médica, los signos de hipoperfusión de órganos (mentalidad somnolienta, agitación, disnea, piel fría y escasa producción de orina) y los resultados de laboratorio.

2.2. Estrategias de canulación.

Hay 2 principios en las configuraciones de la ECMO VA. Uno es central y otro es periférico. Aunque no existe una definición clara de ECMO central, generalmente significa que al menos uno de los sitios de canulación venosa o arterial se encuentra en los vasos centrales (vena cava, arteria pulmonar o aorta) o cámaras cardíacas. La ECMO periférica se inserta solo a través de los vasos periféricos. La mayor parte de la ECMO VA, se canula periféricamente. La técnica de Seldinger suele ser habitual para la canulación. Las cánulas se pueden insertar a ciegas. Sin embargo, la gran mayoría de los pacientes que requieren ECMO VA por razones cardiovasculares tienen una pulsabilidad débil, y es por esto por lo que se recurre a la canulación guiada por ultrasonido o la exposición quirúrgica de los vasos. La canulación periférica implica el drenaje de la sangre venosa desde la aurícula derecha a través de una cánula que sale de la vena femoral. La cánula multiperforada a nivel distal, generalmente se inserta con su punta en la vena cava inferior, la aurícula derecha o la vena cava superior. Con menos frecuencia, también se puede usar la vena yugular interna derecha. Típicamente, la cánula arterial es una cánula corta insertada en la arteria femoral con la punta en la arteria ilíaca común. Alternativamente, la sangre arterial también puede retornar a la arteria axilar o subclavia a través de un injerto lateral o directamente.

La principal ventaja de la canulación periférica es su facilidad de canulación. La canulación a menudo se realiza junto a la cama e incluso se puede realizar en pacientes sometidos a RCP. Las desventajas

incluyen la aparición del síndrome de Arlequín, la formación de trombo en la raíz aórtica, la distensión del VI y la isquemia de las extremidades inferiores. Además, la canulación femoral puede no ser factible en pacientes con enfermedad vascular periférica significativa.

En algunos casos de canulación periférica, se puede insertar una cánula adicional para hacer dos tipos de cánulas triples. Una es la ECMO venovenarterial, que se refiere a la inserción de una cánula de drenaje venoso adicional típicamente en la vena yugular interna derecha. Esto tiene la intención de mejorar el drenaje y la descarga. Otro es la ECMO veno-venoarterial o veno-arteriovenosa que proporciona soporte respiratorio y circulatorio simultáneamente. Parte del flujo de salida se dirige hacia la aurícula derecha. Los flujos relativos de las 2 extremidades de salida (venosa arterial y oxigenada) se modulan utilizando las pinzas ajustables y los sensores de flujo y deben regularse cuidadosamente, ya que cada cambio afectará la precarga, la postcarga, la oxigenación y la ubicación de la cuenca.

La configuración de la ECMO central se originó a partir de la canulación clásica durante la cirugía cardíaca. Sin embargo, recientemente, se realiza cuando es necesario obtener un mayor flujo de ECMO o es imposible la canulación periférica. Las cánulas venosas cortas de gran diámetro se usan para una mayor descompresión cardíaca que en la canulación periférica. Además, a medida que la sangre oxigenada regresa a la aorta ascendente, hay menos preocupación por el flujo retrógrado y el síndrome de Arlequín. En la mayoría de los centros de ECMO, el tórax se mantiene cerrado después de la colocación de la ECMO central. Después de la recuperación de la cirugía, el paciente puede moverse con mayor libertad que la canulación periférica. Esto puede ser un beneficio significativo para los pacientes que tienen que esperar la recuperación o el trasplante durante un período más largo, como varias semanas. Una desventaja clave de la canulación central es que requiere intervenir al paciente para la canulación y la decanulación. Como tal, la canulación central resulta en un mayor riesgo de sangrado, reexploración quirúrgica y mediastinitis.

3. Complicaciones.

3.1. Isquemia de extremidades.

Las complicaciones vasculares incluyen sangrado o hematoma en el sitio de canulación, isquemia de miembros inferiores, embolia de la arteria femoral y sangrado retroperitoneal, con isquemia de miembros inferiores como la complicación principal. Si la cánula arterial femoral ocupa la mayor parte del diámetro interno de la arteria, se impide la perfusión del miembro distal y se produce isquemia del miembro. Si la isquemia de la extremidad distal se detecta tarde o si el procedimiento de reperfusión se realiza tarde, puede ser fatal debido a rabdomiolisis, lesión renal aguda o síndrome compartimental que requiere fasciotomía. A veces, la amputación es inevitable.

Los factores de riesgo para la isquemia de la extremidad distal incluyen el uso de cánulas de mayor diámetro, presencia de enfermedad vascular periférica, canulación en la arteria femoral superficial, presencia de pequeñas arterias iliofemorales (en pacientes más jóvenes o mujeres), y vasoespasmo (en shock profundo, paro cardíaco o dosis altas de vasopresores).

Una de las mejores maneras de aumentar la perfusión distal es realizar una cateterización percutánea guiada por ultrasonido o fluoroscopia en la arteria femoral superficial. La cateterización después de la exposición quirúrgica de la arteria es otra opción. Después de la canulación, la perfusión de la extremidad debe verificarse con frecuencia porque el catéter puede estar ocluido por un trombo u oclusión del catéter.

Todavía no se ha establecido el momento de la perfusión de la extremidad distal, como la perfusión preventiva temprana o la perfusión selectiva tardía. La perfusión temprana es preferible a la perfusión tardía cuando se considera el riesgo fatal de isquemia de las extremidades. Se conocen varios métodos para determinar el estado de perfusión de las extremidades. La medición del tiempo de llenado capilar de los dedos de los pies es simple pero menos preciso. La perfusión de la extremidad distal a menudo no es pulsátil durante la ECMO. Por lo

tanto, realizar oximetría de pulso no es útil. Una ecografía doppler es más precisa que la oximetría de pulso porque puede detectar un flujo continuo y no pulsátil. Sin embargo, la realización del mismo requiere formación, y además es imposible realizarlo de manera continua, por lo que es una monitorización puntual sobre el estado de dicha extremidad.

3.2. Distensión del ventrículo izquierdo y edema pulmonar.

Si la ECMO no descomprime completamente el VD, parte de la sangre venosa continúa ingresando al ventrículo derecho y, por lo tanto, se envía a través de la circulación pulmonar hacia el VI. Además, la circulación bronquial y las venas de Tebesio también llevarán sangre al VI. Esta sangre debe ser expulsada a través de la válvula aórtica, sino se quiere evidenciar una dilatación del VI; otra opción es el drenaje del VI a través de un catéter.

3.3. Complicaciones relacionadas con la anticoagulación: tromboembolismo y sangrado.

El objetivo principal de la anticoagulación sistémica es proteger los órganos principales de tromboembolismo. La razón secundaria de la anticoagulación es mantener el circuito ECMO permeable sin trombos. Puede haber 2 fuentes de trombos, incluido el sistema cardiopulmonar nativo y circuito extracorpóreo. El sitio más peligroso de trombos es el cardiopulmonar nativo. Los circuitos de ECMO son generalmente resistentes a la formación de trombos y al mal funcionamiento repentino. Es muy importante que se mantenga un buen estado de anticoagulación durante la ECMO VA de alto flujo porque el flujo sanguíneo cardiopulmonar nativo es lento o estático.

En pacientes adultos, la hemólisis también es una complicación importante de ECMO. Hay muchas causas potenciales de hemólisis, incluida la trombosis de la bomba, aumento de la resistencia del pul-

món de la membrana, y las torceduras de tubos o cánulas, etc. La causa más común de hemólisis es la bomba.

Si se forma un trombo en la bomba centrífuga, habrá una fricción excesiva, eso dañará las células sanguíneas, teniendo como resultado la hemólisis intravascular masiva, con fracaso multiorgánico. La lactato deshidrogenasa plasmática es un marcador bioquímico útil de hemólisis. A pesar de que no es específico para la hemólisis, aumenta rápidamente durante la misma y se normaliza después de la resolución de la hemólisis. La orina de color rojo oscuro y la insuficiencia renal aguda también son signos secundarios de esta complicación.

La trombocitopenia inducida por heparina (HIT) es una complicación rara reportada en hasta 5% de pacientes, y las pruebas de detección tienen una tasa de falsos positivos inaceptablemente alta, mientras que la confirmación las pruebas, es decir, el ensayo de anticuerpos HIT y el ensayo de liberación de serotonina, son muy costosas. Como este último las pruebas no están disponibles en la mayoría de los centros, incluido el nuestro, tomamos medidas para un HIT positivo prueba de detección solo si hay evidencia clínica de HIT.

Bibliografía

1. Hajjar LA, Teboul JL. Mechanical circulatory support devices for cardiogenic shock: state of the art. Crit Care. 2019;23(1):76.
2. Mebazaa A, Combes A, van Diepen S, et al. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction. Intensive Care Med. 2018;44(6):760–73.
3. Guglin A, Zucker MJ, Bazan VM, et al. Venoarterial ECMO for adults JACC scientific expert panel. JACC. 2019;73(6). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.038>.
4. Muller G, Flecher E, Lebreton G, et al. The ENCOURAGE mortality risk score and analysis of long-term outcomes after VA-ECMO for acute myocardial infarction with cardiogenic shock. Intensive Care Med. 2016;42(3):370–8.
5. Truby LK, Takeda K, Mauro C, et al. Incidence and implications of left ventricular distention during venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support. ASAIO J. 2017;63(3):257–65.

6. Russo JJ, Aleksova N, Pitcher I, et al. Left ventricular unloading during extracorporeal membrane oxygenation in patients with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(6). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.085>.
7. Pappalardo F, Schulte C, Pieri M, et al. Concomitant implantation of Impella(R) on top of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation may improve survival of patients with cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail.* 2017;19:404–12.
8. Tehrani BN, Truesdell AG, Sherwood MW, et al. Standardized team-based care for cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73:1659–69.

Capítulo 26. Neuromonitorización en anestesia cardiovascular.

*Maria Pilar López Toribio
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

1. Introducción.

Las complicaciones neurológicas secundarias a la cirugía cardíaca abarcan una variedad de trastornos, que incluyen el accidente cerebro-vascular sintomático (1.2-6%), silencioso (50%) delirio postoperatorio (14-50%) y el deterioro cognitivo postoperatorio (25%-50%). Estas complicaciones se asocian con una mayor morbimortalidad, estancia hospitalaria, disminución de calidad de vida y mayor coste económico. La evidencia en base a la neuromonitorización y el establecimiento de algoritmos de intervención intraoperatorio eficaces, se está incrementando ante el gran interés de disminuir las incidencias de dichas complicaciones neurológicas.

Los factores farmacológicos, fisiológicos y mecánicos deben considerarse al interpretar los cambios en los datos registrados durante la neuromonitorización y el anestesiólogo debe seleccionar la técnica anestésica que facilite la monitorización con la máxima seguridad del paciente (evitar los relajantes neuromusculares e inhalatoria en el caso de monitorización neurofisiológica).

2. Electroencefalograma.

Los potenciales de acción coordinados de las neuronas piramidales generan potenciales eléctricos extracelulares compuestos por potenciales postsinápticos e hiperpolarización de la membrana neuronal. Estos potenciales extracelulares, pueden ser registrados a través del cuero cabelludo en el electroencefalograma (EEG). Para ello se colo-

can unos electrodos según el Sistema Internacional 10-20; basándose en el 10-20% de estas distancias, los electrodos de registro se colocan de forma sistemática sobre las regiones frontal, parietal, temporal y occipital. Para describir la señal electroencefalográfica se utilizan tres parámetros básicos, la amplitud, frecuencia y tiempo. Éste último, se trata de un tiempo continuo y real para el EEG estándar en papel o digital, pero es un intervalo de muestreo para el EEG procesado.

Para un EEG procesado, a través de la Transformación de Fourier, se convierten las señales del dominio tiempo en información de dominio frecuencia. Se construye un gráfico utilizando la frecuencia en eje de abscisas y la potencia en el eje de ordenadas (espectro de potencia) y su evolución en el tiempo es el espectrograma. Por convención las frecuencias se agrupan en bandas de frecuencias (ondas delta 1-4 Hz, Theta 5-8 Hz, alfa 9-12 Hz, beta 13-25 Hz y gamma 26-80 Hz). La matrizpectral de densidad es la representación bidimensional del espectrograma, que representa la frecuencia y el tiempo en los ejes y la potencia mediante un código de color. Las matrices espetrales de densidad son partes integrales de algunos monitores que aparecen en su pantalla. Entre parámetros que podemos describir en el espectro, se encuentra la frecuencia del borde spectral del 95% (95% de la potencia total se origina en frecuencias más bajas), frecuencia media (50% de la potencia se origina en las frecuencias más bajas y 50% de frecuencias más altas).

2.1. Criterios de alarma.

Disminución de más del 50% de actividad rápida de base, reducción en la amplitud >50%, incremento de las ondas lentas delta, enlentecimiento generalizado global de las frecuencias o una pérdida completa de la señal.

2.2. Aplicación en cirugía cardiovascular.

Detección de isquemia cerebral por hipoperfusión difusa, optimización del grado de enfriamiento para la parada circulatoria hipotérmica.

mica profunda (actualmente, se usa más para evaluar posibles asimetrías con parada circulatoria con hipotermia moderada perfusión anterógrada selectiva); y profundidad anestésica.

2.3. Limitaciones.

Dificultad de interpretar los trazados para identificar los cambios de significación clínica; es necesario personal especializado, puede existir un retraso entre el episodio isquémico y el reconocimiento del mismo en actividad electroencefalográfica; dificultad para identificar isquemia de zonas subcorticales; debe ser complementado con potenciales evocados somatosensoriales (SSEP) y musculares (MEP); baja sensibilidad para la detección de isquemia derivada de embolismos, así como la isquemia de zonas penumbras; dificultad en la interpretación en pacientes con una línea base anormal, como puede ser antecedentes de infarto previo.

3. Monitorización y profundidad hipnótica.

La tendencia actual en anestesiología es promover la utilización de la matriz espectral de densidad, que teóricamente ofrece la posibilidad de distinguir entre agentes anestésicos y una caracterización más matizada de los estados cerebrales. En un principio, surgió la idea de un índice adimensional que resumiera las características del EEG, de tal forma que el valor se correlacionaría con la profundidad de hipnosis anestésica. Estos dispositivos registran la actividad electroencefalográfica a través de unos sensores adhesivos frontal, amplifican y filtran el registro, se analiza y se extraen los datos, a los cuales se les aplica un algoritmo matemático, propiedad de los monitores, para obtener un índice normalizado, entre 0 y 100, que indica el grado de hipnosis, asumiendo el mismo nivel de inconsciencia para cualquier anestésico. La detección de isquemia cerebral por este método se limita con frecuencia a una región restringida, los cambios observados a veces son difíciles de interpretar y se desconoce la influencia de tal mo-

nitorización en el resultado. Los pacientes quirúrgicos cardíacos pueden tener un riesgo basal más alto de conciencia intraoperatoria debido a múltiples factores: dosis anestésicas bajas administradas intencionalmente en pacientes con compromiso hemodinámico, incapacidad para monitorizar la frecuencia cardíaca y las respuestas de presión arterial durante la circulación extracorpórea, así como la ausencia de medición de CAM de inhalatorios durante la misma. Los riesgos asociados con una profundidad anestésica escasa son la aparición de movimiento, respuestas hemodinámicas, sangrado y conciencia intraoperatoria con recuerdo posterior. Después de varios metanálisis, surgió un consenso generalizada de que la monitorización con EEG procesado puede reducir la incidencia del despertar intraoperatorio, fundamentalmente durante el uso de anestésico intravenoso, puesto que no se ha demostrado que sea superior con CAM en el caso de inhalatoria. Por otro lado, se ha demostrado que un BIS<40-45 durante prolongado periodo de tiempo está asociado con una mayor morbi-mortalidad a largo plazo (un año), más aún cuando se asocia con una baja presión arterial media, a pesar de las bajas concentraciones de anestésicos. Los periodos intraoperatorios prolongados de brote-supresión en el EEG son un factor de riesgo independiente del delirium postoperatorio, por lo que la titulación de fármacos anestésicos basados en el EEG procesado reduce la incidencia del mismo; no obstante, no se han establecido conexiones causales. Con respecto a la disfunción cognitiva a largo plazo, su relación con anestesia profunda, no ha sido encontrado. Son necesarios grandes ensayos para poder llegar a datos concluyentes.

4. Potenciales evocados somatosensoriales.

Evalúan el sistema sensorial de fibras nerviosas gruesas de los nervios periféricos que conducen la sensibilidad vibratoria, propioceptiva y táctil final, a través de los plexos nerviosos, ganglios raquídeos y cordones posteriores de la médula hasta alcanzar el tálamo y corteza sensitiva parietal. Se obtienen por estimulación de los nervios periféricos mediante agujas subdérmicas (tibial posterior en tobillo, nervio

peroneo a nivel del cuello del peroné y nervios mediano o cubital en la muñeca), sobre el plexo braquial (punto de Erb, N9), epiduralmente cerca de la médula espinal y, más comúnmente, sobre la columna cervical (referido como la respuesta subcortical P/N13, N11) y sobre la corteza sensorial (N19/P22). Para que la monitorización sea óptima, la estimulación eléctrica se debe realizar con una duración de pulso de unos 200-300 mcseg, una frecuencia 2-5 Hz y una intensidad de entre 15-25mA para extremidades superiores y 45-60 mA para extremidades inferiores. Siempre se debe monitorizar las respuestas de los nervios que inerva el tejido ubicado por debajo del área en riesgo.

4.1. Criterios de alarma.

Se acepta universalmente un aumento en las latencias absolutas de los SSEP de un 10% o más desde el inicio y/o una disminución en sus amplitudes en un 50% o más, para poner en marcha estrategias protectoras del sistema nervioso.

5. Potenciales evocados motores.

Los potenciales evocados motores (MEPs) implican una corriente transcraneal (también se puede aplicar directamente sobre la superficie cortical o subcortical) de un tren de estímulos eléctricos y se registran las respuestas en diversos puntos a lo largo de la columna vertebral, el nervio periférico y el músculo. Hay tres potenciales a considerar respecto a los MEPs: MEPs musculares, ondas D y ondas I, pero principalmente las 2 primeras son las que tienen relevancia para la monitorización intraoperatoria, debido a que la onda I es muy susceptible a los fármacos anestésicos. Las ondas D e I son el resultado de la despolarización de las neuronas piramidales por estimulación de la corteza motora, directamente o indirectamente (transinápticamente) respectivamente. La suma temporal de la onda D e I activan a las células del

asta anterior; se produce una respuesta que viaja a la unión neuromuscular para producir un potencial de acción compuesto. Los electrodos de estimulación se colocan intradérmica en el cuero cabelludo, según el Sistema Internacional 10 a 20, lo más preciso posible para obtener una amplitud máxima con la más baja intensidad posible, y se aplica un tren de estímulos eléctricos 400-500V), entre 3-4 estímulos, con un intervalo de 8-30 ms. El intervalo no obstante puede variar entre los pacientes, según los efectos anestésicos en la excitabilidad de las diferentes partes del neuroeje. Los electrodos de registro se colocan en los músculos de interés dependiendo del nivel de la cirugía (abductor o flexor corto del pulgar y tibial anterior: PEM compuesto), a lo largo del nervio periférico (PEM neurogénico) para las ondas D, los electrodos de registro son colocados en espacio epidural o subdural (nivel de médula espinal).

5.1. Criterio de alarma.

Disminución persistente del 25% de la amplitud y aumento de latencia interpico.

5.2. Limitaciones de potenciales evocados.

La hipotermia, los inhalatorios y los relajantes neuromusculares suprimen su amplitud, en mayor medida en los MEPs por lo que se debe realizar TIVA, sin relajación neuromuscular para una medición óptima.

6. Oximetría cerebral.

El sistema de monitorización de oxigenación NIRS (near-infrared spectroscopy) se basa en la alta permeabilidad del tejido de la luz infrarroja cercana. Esta luz tiene una longitud de onda que varía de 700 a 1000 nm, y su biopermeabilidad es mayor que la de la luz visible (longitud de onda de aproximadamente 350-700 nm). Las moléculas de hemoglobina oxigenada y desoxigenada absorben la luz infrarroja

cercana que ingresa a los tejidos del cuerpo. Debido a que estas moléculas tienen espectros de absorción diferentes para la luz infrarroja cercana, la diferencia espectral se puede usar para determinar el grado de saturación de oxígeno en los tejidos. A diferencia de la oximetría de pulso, este sistema de monitorización detecta la oxigenación de la hemoglobina en sangre arterial y venosa.

La medición NIRS de la saturación de oxígeno del tejido cerebral ($r\text{SatO}_2$) se basa en la ley de Beer-Lambert. La distancia entre el emisor y el detector debe establecerse preferiblemente en 40 mm en adultos en función de los resultados de los experimentos con colorante verde de isocianina (ICG) (absorción máxima a 803 nm). Después de inyectar el colorante ICG en la arteria carótida interna o externa, se evalúa la diferencia en la distancia del emisor-detector en la medición de NIRS. Cuando se inyecta el tinte en la arteria carótida externa, las mediciones de NIRS no muestran diferencias significativas para un rango de distancia entre el emisor y el detector de 10–40 mm; mediciones de NIRS son independientes del rango de distancia del emisor-detector probado con respecto al flujo sanguíneo de la arteria carótida externa. Por otro lado, cuando el tinte se inyecta en la arteria carótida interna, las mediciones de NIRS aumentan a medida que aumenta la distancia entre el emisor y el detector y alcanzan una meseta a una distancia de 40 mm; el flujo sanguíneo cerebral tiene un impacto significativo en las mediciones de NIRS hasta distancias de emisor-detector de 40 mm. A medida que la luz infrarroja cercana producida por el monitor de oxigenación NIRS pasa a través del cuero cabelludo y otros tejidos superficiales, el sistema NIRS detecta su efecto sobre el flujo sanguíneo en estos tejidos. Para eliminar el efecto de confusión del flujo sanguíneo superficial, se equipan de dos detectores, de tal forma que la $r\text{SO}_2$ se determina restando los datos obtenidos por un detector, los datos obtenidos por el otro.

Para una mayor precisión, debe evitarse la entrada de luz ambiental de emisor-tejido-detector para aumentar la precisión de la medición; siempre iniciar la medida antes de la inducción, y tomar dichos valores como referencia. Dicha monitorización puede detenerse al final de la cirugía; sin embargo, el 60% de las lesiones cerebrales ocurren después de la operación en pacientes adultos sometidos a cirugía

cardíaca. Además, se ha indicado una posible asociación entre el nivel de saturación de oxígeno postoperatorio y el desarrollo de nuevas lesiones cerebrales y complicaciones quirúrgicas en la cirugía cardíaca pediátrica. Por lo tanto, debe considerarse la monitorización de oxigenación NIRS postoperatoria.

6.1. Interpretación.

Una disminución del 20-30% del nivel de referencia sugiere un posible riesgo de isquemia. Las mediciones de oximetría NIRS pueden diferir considerablemente del valor verdadero debido a las diferencias en la metodología y las condiciones de medición, así como a las características anatómicas individuales. Los diferentes dispositivos de monitorización NIRS emplean diferentes algoritmos, con lo que la rentabilidad de medición es diferente entre cada uno de ellos.

- Anemia: Los haces de NIRS emitidos para medir rSO₂ son específicamente absorbidos por las moléculas de hemoglobina. Por lo tanto, una reducción en el nivel de hemoglobina da menos pérdida de energía de fotones, permitiendo así que éstos viajen una distancia más larga.
- Flujo sanguíneo extracraneal: Los valores de rSO₂ se ven afectados por el flujo sanguíneo del cuero cabelludo debajo del sensor. Davie y Grocott informaron que la hipoxia e isquemia del tejido del cuero cabelludo redujo los valores de rSO₂ de 6 a 15% desde el inicio. Además, estos valores disminuyen con la fenildefrina por vasoconstricción extracraneal, pero no con efedrina o agonistas β1.
- Grosor del hueso craneal y volumen de LCR: Un aumento del grosor o volumen de líquido cefalorraquídeo, subestima el valor de rSO₂.

7. Ultrasonidos doppler transcraneal.

Estudio no invasivo, que proporciona información sobre hemodinámica cerebral en tiempo real, mediante la valoración de grandes

vasos del polígono de Willis. Utiliza como transductor una sonda sectorial Doppler pulsado con una frecuencia de emisión de 2-3.5 MHz. La ventana más utilizada es el hueso temporal, a través de la cual, se valora la arteria cerebral media que generalmente transporta el 40% del flujo sanguíneo hemisférico; puede haber variaciones en la anatomía craneal influenciadas por la edad, el sexo y la raza, que pueden impedir la monitorización, y ser necesario hacer uso de otras ventanas (orbitaria, suboccipital, submandibular).

En cada segmento vascular (volumen de muestra) se crea una serie de ecos asociados con velocidades variables (dado el flujo laminar, los eritrocitos cercanos a la pared del vaso presentan menor velocidad), producto de la reflexión de los eritrocitos del haz de ultrasonidos. Las diferencias de frecuencia entre cada haz de ultrasonidos que se emite y cada eco van a depender de la velocidad del reflector y dirección del flujo, además de la frecuencia emitida y la velocidad de propagación del tejido. Si conocemos la frecuencia de emisión, el cambio de frecuencia doppler y el ángulo doppler podemos conocer la velocidad del reflector mediante ecuación Doppler.

7.1. Pantalla espectral de onda pulsada.

Mediante el análisis de Fourier, se obtiene un espectro de amplitud momentáneo que se muestra en función de la velocidad del flujo. Esta relación se mapea como una tira vertical en la pantalla del espectrograma. La amplitud en cada frecuencia es expresada como el cambio logarítmico de la base compuesta por ecos aleatorios. El análisis momentáneo se repite 100 veces por segundo para producir un espectrograma de desplazamiento de los cambios relacionados con el tiempo en la velocidad de flujo. La amplitud de la señal en cada intersección de cambio de frecuencia-tiempo se indica mediante densidad de puntos monocromática. La velocidad máxima, el borde superior (envoltura) del espectro de velocidad, representa el desplazamiento Doppler máximo (velocidad de los eritrocitos) en el centro del vaso. Las velocidades pico-sistólica y diastólica final se derivan de este borde espectral. La velocidad media ponderada por intensidad se calcula

mediante el promedio ponderado de la intensidad de todas las señales espectrales Doppler en una sección transversal del vaso. Además, Índice de Pulsatilidad (Veloc sitólica-Vdiastólica/Velocidad media) que refleja la resistencia de los vasos. El muestreo de ecos en múltiples lugares (multigating) produce espectrogramas para cada una de las diferentes distancias del sitio a mostrar de la sonda.

7.2. Doppler Modo-M potencia.

Modalidad que crea una imagen con cada profundidad representada por un gráfico de amplitud de señal (potencia), y todo ello en función del tiempo. Una escala de colores significa la dirección del flujo (el rojo es el flujo dirigido hacia la sonda; el azul está lejos de la sonda), mientras que la intensidad del color está directamente relacionada con la potencia de la señal. El sistema muestra simultáneamente la intensidad y la dirección del flujo, más de 6 cms, facilitando la detección inequívoca de microembolias.

7.3. Aplicaciones en CCV.

- Detecta la presencia y dirección del flujo, cambios en la velocidad sistólica y diastólica del flujo cerebral, en la resistencia vascular cerebral (obstrucción venosa o hipertensión intracranal) y detecta émbolos de partículas o gases.
- Tanto la velocidad de los eritrocitos como el flujo sanguíneo están influenciados de forma distinta, por la presión de perfusión cerebral, resistencia, viscosidad de la sangre, CO₂, temperatura y otros factores tales como los anestésicos (intravenosos disminuyen el flujo y los inhalatorios lo aumentan en función de dosis) o uso de vasodilatadores. Además, se debe tener en cuenta la patología subyacente del paciente (hipertensión arterial, diabetes, aterosclerosis cerebral, antecedentes de isquemia cerebral), donde la autorregulación cerebral, se encuentra alterada, al depender totalmente, el flujo cerebral de la presión arterial sistémica. La información hemodinámica in-

tracerebral preoperatoria es una guía útil para la monitorización intraoperatoria, por tanto, debemos realizar una valoración con TCD pre-inducción y establece una línea base hemodinámica.

- Durante la circulación extracorpórea, el TCD (Transcranial Doppler) nos permite evaluar presencia y dirección del flujo cerebral detectando cánula de perfusión mal posicionada (perfusión retrógrada o anterógrada selectiva) u oclusión accidental de grandes vasos; puede ayudar a determinar los límites superior e inferior seguros de presión de perfusión durante la bomba; valoración de resistencia cerebrovascular que puede indicar, en caso de aumento de la misma, un retorno venoso comprometido; y valoración de embolismos.
- En procesos percutáneos, también detectar cambios de flujo y embolismos. La incidencia de infarto cerebral silencioso durante las intervenciones percutáneas (cateterismo cardíaco), puede llegar hasta un 22 % confirmado con imagen de resonancia. Existe un estudio que evaluarán la relación entre señales microembólicas con TCD y lesión cerebral silenciosa con el deterioro cognitivo.

7.4. Detección de émbolos.

Los émbolos gaseosos o de partículas son mejores reflectores que los eritrocitos y son representados como señales transitorias de alta intensidad en TCD-PMD. Los monitores disponibles no pueden determinar ni el tamaño ni la composición del material emboliforme (aunque los gaseosos pueden ser bidireccionales y de muy alta intensidad, a diferencia de los artefactos, los cuales son de baja frecuencia <400 Hz); pueden realizar una estimación semicuantitativa de los HITS (señales transitorias de alta intensidad), independientemente del origen. Se ha demostrado que los HITS es predictivo de déficit neurológico en procedimientos quirúrgicos aórticos. Las señales doppler indicativas de embolismos se caracterizan por (American Society of Neurophysiologic Monitoric and American Society of Neuroimaging): Transitorias (<300 ms), alta intensidad (amplitud >3 dB sobre la base), unidireccional y de semejanza acústica. HITS trombóticos pueden

detectarse hasta en un 80% de las endarterectomía Los émbolos parecen ser respondables de la mayoría de las complicaciones cerebrovasculares asociadas con las endarterectomía; hay estudios que refieren que en las primeras horas post-endarterectomía, aparecía lesión neurológica tras detección de más de 2 HITS por minuto.

7.5. Umbral de intervención.

Reducciones de velocidad media por encima del 80% o ausencia de velocidad diastólica sugieren hipoperfusión de significación clínica.

7.6. Limitaciones.

Operador dependiente y de un 10 a 15%, de los pacientes presentan mala ventana; proporciona una estimación semicuantitativa, no es posible determinar el material del émbolo ni su tamaño; método eficaz para identificar cambios repentinos en la velocidad del flujo o dirección del flujo; para llevar una adecuada interpretación del TCD, hay que integrar dichos datos con la patología subyacente y parámetros hemodinámicos del paciente y valorarlos de forma global en el contexto.

Según, la ASNM y el ASN apoyan el uso de esta herramienta con un nivel de evidencia III, recomendación C. Sobre la base de literatura y evidencia científica, la monitorización de TCD presenta un nivel de evidencia clase II y III, recomendación B.

8. Oximetría de bulbo yugular.

Transmiten tres longitudes de onda de luz y se insertan en la circulación venosa cerebral para medir la saturación de oxígeno cerebral ($S_{jv}O_2$); la colocación exacta en el bulbo es necesaria para mediciones precisas. Las señales son promediadas y filtradas. Detecta el des-

equilibrio entre CBF (flujo cerebral) y CMRO₂ (tasa metabólica de O₂), lo que resulta en desaturación cerebral, particularmente durante un período de alto riesgo como el recalentamiento. La precisión de la medición está influenciada por torcedura del catéter, flujo sanguíneo alrededor del catéter, cambios en el hematocrito, depósito de fibrina en el catéter y cambios en la temperatura. Rango normal entre un 50-70%. Actualmente, es de limitada utilidad en cirugía cardiovasilar.

9. Limitaciones.

Representa una medida global del drenaje venoso de compartimentos craneales no especificados, por lo que es complicada la interpretación; requiere un flujo continuo, por lo que los estados de hipoperfusión implican medición no fiable, baja sensibilidad para detectar isquemia regional

10. Endarterectomía.

Aunque la endarteretomía es realizada para prevención de accidente cerebrovascular, la misma intervención supone un riesgo de dicha complicación, además de infarto de miocardio o incluso la muerte. El accidente cerebrovascular durante la intervención viene determinado por hipoperfusión causada por hipotensión dada la bradicardia por manipulación de los barorreceptores carotídeos, trombosis, embolismo o en relación al clampaje de la carótida si el flujo colateral es insuficiente. No obstante, el 80% de los episodios isquémicos suelen ser debido a embolización y el 20% a parámetros hemodinámicos.

Los embolismos pueden originarse por dislocación de una placa de ateroma durante la apertura del vaso o por partículas sueltas que son liberadas tras liberación del clampaje. Además, puede aparecer disminución de flujo por trombosis precoz durante el cierre de la incisión quirúrgica. Entre los factores de riesgos para la necesidad de implantación de un shunt, se encuentran edad avanzada, sexo femenino,

hipertensión, oclusión contralateral de la arteria carótida y antecedente de cirugía carótida contralateral.

No hay consenso en la técnica anestésica (anestesia general vs locorregional y sedación); no se ha demostrado ventaja de un método sobre otro y la elección vendrá determinada según preferencia del anestesiólogo y características del paciente, que se vea favorecido más por una técnica que por otra. Igual ocurre con la técnica quirúrgica, y la decisión de shunt de rutinario, selectivo soportado por neuromonitorización, dado los resultados similares encontrados en la literatura de todas las opciones. Sin embargo, no hay que olvidar que la realización del shunt también tiene sus complicaciones: dificultad en la inserción, puede ser causa de embolismos aéreos o por rotura de una placa, pueden resultar en función poco efectiva, puede prolongar el periodo intraoperatorio. En una reciente revisión, la frecuencia de infarto perioperatorio tras el shunt no rutinario fue de 1,6% utilizando el EEG, 4,8% con el TCD, 1,6% usando la presión del muñón, y 1,8% utilizando potencial somatosensorial evocado.

En el paciente sometido a anestesia locorregional, el examen neurológico, sigue siendo el gold estándar para la monitorización neurológica; preoperatoriamente se obtiene un examen clínico neurológico, y posteriormente se titula la sedación para confort del paciente y cooperación del mismo cuando sea necesario. En el paciente sometido a anestesia general, la monitorización neurológica ideal aún no ha sido establecida de forma concluyente.

10.1. Síndrome de hiperperfusión cerebral.

Se trata de una complicación postoperatoria que puede ocurrir hasta 4 semanas tras la intervención. La sintomatología se caracteriza por cefalea, convulsiones y síntomas focales neurológicos. Esta complicación puede desarrollarse cuando cambios agudos en el flujo cerebral como una isquemia o reperfusión se combina con una disfunción de la autorregulación, que subyace a la isquemia cerebral crónica. La mortalidad puede llegar a un 26%, y las secuelas pueden afectar al 80% de los supervivientes.

10.2. Electroencefalograma.

En los últimos 30 años, hay autores que abogan por el uso del EEG en las endarterectomías donde se discute el uso de un shunt selectivo, dado que el EEG contribuye a reducir el riesgo de accidente cerebrovascular perioperatoria.

El riesgo de accidente cerebrovascular perioperatorio se puede predecir de forma fiable por la presencia de cambios significativos del EEG intraoperatorio que puede ser más prevalente en pacientes con mayor vulnerabilidad a la hipoperfusión cerebral e isquemia. Por tanto, existe una buena correlación con el flujo sanguíneo cerebral. Los signos indicativos de isquemia son el silencio eléctrico, una disminución del 50% o más de la amplitud de las frecuencias rápidas y un aumento de la actividad de frecuencia lenta por encima del 50% con o sin disminución, todo ello en comparación con la línea de base post-inducción es sugerente de insulto isquémico. Sin embargo, no solo es importante tener en cuenta la magnitud del cambio si no también la velocidad de presentación y evolución en el tiempo, además de pensar en otros factores que pueden contribuir a dicho insulto, y no necesariamente debe ser causa del clampaje o duración del mismo. Así, el registro electroencefalográfico está influenciado por la presión arterial sistémica, por los anestésicos y por patología de base del paciente como el antecedente de ictus/AIT.

Presenta baja sensibilidad y alta especificidad, y alto valor predictivo negativo. Únicamente informa sobre isquemia cortical y puede haber cierta demora entre el incidente isquémico y su reflejo en el monitor. La comunicación estrecha entre anestesiólogo y neurofisiólogo es esencial para minimizar interferencias y posibles errores de interpretación.

Los estudios clínicos que respaldan la utilidad de la monitorización rutinaria del EEG son aún limitados y no concluyentes, aunque la evidencia sigue aumentando.

10.3. Ultrasonido doppler transcraneal.

Es utilizada en algunos centros especializados para detectar estados de hipoperfusión en relación con el clampaje, orientar necesidad de un shunt selectivo, y fundamentalmente, para diagnosticar microembolismos, indicando al cirujano cambio de estrategia en técnica quirúrgica, o cese de manipulación de los vasos. Hay estudios que han demostrado que realizar un shunt selectivo después de una isquemia manifestada como una disminución importante y persistente, a pesar de una hipertensión permisiva, de la velocidad del flujo cerebral, puede reducir significativamente la proporción de accidentes cerebrovascular.

Estudios recientes han manifestado que el TCD per se, no es superior con respecto a otras técnicas de monitorización en la toma de decisión de realizar un shunt selectivo tras detección de isquemia en el momento del clampaje; sólo ha mostrado beneficios mínimos. Aún, no se ha establecido de forma definitiva valores de corte de disminución de la velocidad del flujo cerebral, a partir de los cuales es necesario el shunt selectivo. Según, lo descrito en la literatura, una disminución de la velocidad del flujo del 70% supone la necesidad de establecer un shunt. En la práctica habitual, para detectar una posible isquemia, se tiene en cuenta más los cambios relacionados con la línea base del paciente, que valores absolutos.

Dada la evidencia existente, puede ser una opción de monitorización óptima en la detección de microembolismos. Se ha podido observar una correlación estadísticamente significativa entre la señal indicativa de émbolo durante la disección del vaso y el déficit neurológico periperatorio, aunque, el número, la naturaleza, duración de la señal de émbolo y la etapa del procedimiento en el que se produce, son consideraciones aún por establecer para la monitorización neurológica.

En cuanto al síndrome de hiperperfusión, se han publicado estudios, donde se demostrado un valor predictivo positivo del 41% y un valor predictivo negativo del 99% cuando se realizó dentro de las 2 primeras horas postoperatoria; estudios posteriores han demostrado la rentabilidad diagnóstica de esta complicación del TCD conjuntamente con NIRS.

Y en cuanto a la predicción del ictus perioperatorio, un metanálisis reciente, confirma la necesidad de realizar más estudios para evaluar esta modalidad en combinación con la monitorización neurofisiológica, en la predicción del ictus perioperatorio.

10.4. Potenciales somatosensoriales.

Actúan como un denominador común final de perfusión cerebral y oxigenación, por lo que puede considerarse como un método fiable para la monitorización de la endarterectomía. Los criterios que confirman el hallazgo de isquemia son: disminución de N20 (corteza parietal) de más del 50% y un aumento en el tiempo de conducción central (latencia interpica P/N13-N19/P22) de más de 1 ms.

Un metaanálisis evaluó el valor diagnóstico en la endarterectomía estableciendo una alta especificidad del 91% (IC 95%, 86-94), y una baja sensibilidad del 58% (IC, 95%, 40-68). Se ha podido observar que un cambio en SSEP puede aumentar significativamente el riesgo perioperatorio de ictus. (odds ratio 14.39; IC 34-24.82).

Recientemente, otro metaanálisis, ha sugerido que los cambios de SSEP son útiles para la predicción de isquemia postoperatoria no sólo a las 24 horas, sino también dentro de los 30 días postoperatorios, siendo mayor el riesgo en aquellos pacientes que hayan tenido una pérdida de los potenciales, que los que hayan tenido sólo un cambio en los mismos.

Los SSEP del nervio mediano se usan con mayor frecuencia, aunque algunos autores consideran útil agregar los SSEP del nervio tibial posterior (Manninen, Sarjeant y Joshi, 2004). No presenta ventajas sobre el EEG porque requiere algo más de tiempo entre estimulación y registro (al menos 1 minuto para adquirir nuevos datos), son menos sensibles a la isquemia cerebral (EEG se vuelve isoeléctrico a unos valores de flujo cerebral un 20% más altos que los que dan lugar a la desaparición de SSEP), tienen un área de registro más pequeña que la del EEG, por lo que son aún menos sensibles que el EEG para detección de émbolos o infartos de zonas penumbra. Además, los SSEP omite los déficits motores focales, en particular los que resultan de la isquemia aislada de la cápsula interna.

10.5. Presión del muñón de carótida.

Probablemente es técnica de monitorización más fácil y rápida, que asegura una correcta perfusión cerebral, con valores superiores a 50 mmHg (16 MNM endart). No obstante, este método no se correlaciona con el flujo sanguíneo distal. Por tanto, presenta una utilidad limitada intraoperatoria para diagnóstico de isquemia y/o necesidad de shunt, dada la baja sensibilidad y especificidad. Además, presenta una alta variabilidad interindividual para el nivel umbral de isquemia, que a su vez está influenciado por vasoconstrictores cerebrales (hipocapnia), hipertensión crónica, enfermedad arterial cerebral, necesidades metabólicas corticales diferentes (requerimientos disminuidos de barbitúrico o hipotermia).

10.6. Oximetría cerebral.

Según directrices de JSCVA (Japanese Society of Cardiovascular Anesthesiologists) su utilidad ha sido establecida en endarterectomía. La mayoría de los estudios de monitorización de oxigenación NIRS en CEA se relacionan con la evaluación del riesgo de hipoperfusión, y además es útil para monitorizar el riesgo del síndrome de hipoperfusión cerebral postoperatorio.

Para determinar el umbral de alarma para hipoperfusión durante el CEA, se ha evaluado la relación entre los valores de NIRS intraoperatorios y la aparición de complicaciones neurológicas en pacientes con anestesia local. En los pacientes sometidos a anestesia general, los criterios de intervención basados en los potenciales evocados somatosensoriales, EEG o TCD se definen antes del estudio, y se evalúa su asociación con los valores de NIRS intraoperatorios.

La aparición de síndrome de hiperperfusión cerebral se evalúa en función de la aparición de síntomas postoperatorios y cambios en el flujo sanguíneo TCD y SPECT. Los valores de saturación de oxígeno NIRS intraoperatorios se han analizado retrospectivamente para determinar la correlación con los datos de TCD o SPECT en pacientes que desarrollan CHS. Los estudios retrospectivos, se han realizado

entre el valor de NIRS intraoperatorio tras el desclampaje y el inicio del síndrome de hiperperfusión; no existen aún estudios que evalúen los datos de NIRS durante el inicio del síndrome de reperfusión, porque no suelen estar monitorizados con este monitor durante el postoperatorio.

10.6.1. Nivel de alarma e intervención clínica.

Una disminución relativa menor o igual al 20% de la línea de base o una disminución menor o igual del valor medido durante el clampaje indica la realización de un shunt u otras medidas. Está basado en los estudios de Moritz y col. que mostró que una disminución relativa del 20% de rSO₂ desde el inicio maximizó tanto la sensibilidad (83%) como la especificidad (83%) para el riesgo de hipoperfusión bajo anestesia local. Informó además de que una reducción del 20% desde el inicio, era un umbral excelente para predecir el riesgo complicaciones neurológicas postoperatorias.

Pacientes intervenidos de CEA han presentado una asociación entre el desarrollo de síndrome de hiperperfusión y al menos un aumento absoluto de un 5-10% de los valores basales de rSO₂. La detección precoz del riesgo de síndrome de hiperperfusión basada en monitorización de oximetría NIRS facilitará el manejo apropiado y de la presión arterial postoperatoria y otras intervenciones para prevenir dicho síndrome.

10.7. Neuromonitorización multimodal.

- Hay algunos pacientes que tienen un flujo colateral leptomeningeal adecuado, y la actividad del EEG ocasionalmente puede permanecer sin cambios, con un espectro severamente disminuido de la velocidad del flujo de arteria cerebral media.
- Cada vez hay más evidencia de que la decisión en la realización de un shunt rutinario o selectivo debe basarse en los resultados de las diferentes técnicas de neuromonitorización, más aún cuando son pacientes de alto riesgo de isquemia como presentar estenosis de la

carótida contralateral; aunque hay algunos estudios que sugieren la selección basada en la preferencia del cirujano es aceptado. Zogogiannis et al, recomienda la realización del shunt si tras conseguir una presión arterial media de 60mmHg o superior y aumento de oxigenación experimenta una disminución relativa del 20% de rSO₂ desde el inicio o un valor absoluto igual o por debajo del 50%.

- Un metaanálisis refiere que la combinación de presión del muñón con EEG con SSEP, presenta el mejor poder diagnóstico para la detección de isquemia cerebral. No obstante, la evidencia actual apoya el uso de oximetría cerebral, para determinar la decisión de colocar un shunt, si ha fracasado previamente el aumento de oxigenación y presión arterial.

En conclusión, la decisión de realizar un shunt selectivo es necesario tener una monitorización combinada con todos los monitores descritos, conjuntamente con los factores de riesgo; en el caso de que se sospeche embolismo, el Doppler transcraneal puede ofrecer información valiosa.

Para la detección del síndrome de hiperperfusión cerebral, la evidencia respalda el uso del Doppler transcraneal conjuntamente con NIRS.

11. Cirugía cardiaca.

El principal objetivo durante la circulación extracorpórea, es mantener una presión arterial media (PAM) óptima para conservar la autorregulación cerebral, lo cual puede ser difícil en pacientes pluripatológicos y de edad avanzada, dada la variación del umbral de autorregulación del flujo cerebral.

Los factores de riesgo de isquemia cerebral derivan de la circulación extracorpórea, canulación de aorta, clampaje/desclampaje de aorta y otras intervenciones mecánicas que provocan disección de aorta o formación de émbolos; éstos últimos se agravan con la hipotensión y el bajo gasto cardíaco debido a la disminución del torrente sanguíneo para eliminar dichos émbolos, jugando un papel clave en la patogéne-

sis de la isquemia cerebral. A su vez, también hay que considerar el fenómeno inflamatorio por liberación de IL-6, TNF-alfa, etc que contribuye a la patogénesis del delirium y disfunción cognitiva.

Es difícil de predecir el límite inferior de la PAM conservando la autorregulación cerebral óptima de forma individualizada; sin embargo, elevar esta PAM durante la CEC puede estar asociado al delirio postoperatorio. Por tanto, el manejo de una hemodinámica individualizada para una perfusión cerebral dentro del rango de autorregulación puede disminuir complicaciones neurológicas postoperatorias en mayor medida, que elegir unos valores de PAM empíricamente.

Por tanto, la monitorización de la autorregulación cerebral puede proporcionar un enfoque más preciso para determinar una PAM óptima individualizada. Durante estos procedimientos, no hay estudios que demuestre una superioridad del EEG multicanal, el TCD o potenciales evocados con respecto al EEG procesado y NIRS y dada su complejidad y coste, las 2 últimas son las aceptadas por la evidencia por el momento para estos procedimientos rutinarios cardiovasculares. (Recomendación IIb; nivel de evidencia B; 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery).

Se ha demostrado que la oximetría cerebral (NIRS) puede contribuir a la disminución de la incidencia de déficit neurológico tipo I y II y, esta disminución, puede indicar un riesgo de disfunción cognitiva o delirio. No obstante, la variabilidad frecuente en la definición de estos cambios cognitivos (dominios cognitivos y puntos temporales en los que se realizan las evaluaciones) aporta una considerable heterogeneidad al respecto. Son necesarios aún, ensayos controlados aleatorizados de gran potencia que examinen la oximetría cerebral para manejo guiado por objetivos para optimización de resultados postoperatorios cerebrales y no cerebrales.

No hay que olvidar, el mantenimiento de la homeostasis ácido-base, electrolítico y glucemias deben ser mantenidos para obtener mejores resultados neurológicos. Se recomienda el manejo ácido-base alfa-stat para cirugía cardíaca con hipotermia moderada (Clase IIa; nivel de evidencia B) y manejo glucémico algo más liberal en diabéticos ($>10\text{mmol/l}$) y más estricto en no diabéticos ($<7,8 \text{ mmol/l}$).

(Recomendación IIb; nivel evidencia B) (2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on bypass in adult cardiac surgery).

11.1. Criterio de alarma e intervención clínica (NIRS).

- Una disminución relativa del 20% del nivel basal puede reducir el déficit neurológico Tipo II, mediante el mantenimiento de la presión de perfusión y flujo de la bomba manteniendo en nivel adecuado la presión parcial de CO₂.
- Una disminución relativa en rSO₂ del 20-30% de la línea base o una caída del valor absoluto por debajo de 35-65% desde el inicio, es indicativo de intervención para prevenir deterioro cognitivo o delirio postoperatorio.
- Se han propuesto varios algoritmos de manejo que incorporan umbrales de activación específicos, como una disminución relativa del 20-30% en rSO₂ desde el inicio o una caída por debajo del 50%, en base a estudios que han demostrado un menor mortalidad, con estos niveles.
- Ante un rSO₂ anómalo, comprobar colocación del catéter, posición de la cabeza, SatO₂ arterial, PAM, presión venosa central, hemoglobina y otras variables, para reducir la disfunción de órgano dia- na.

12. Cirugía aorta torácica.

Son procedimientos complejos con alto riesgo de morbilidad y mortalidad. Puede resultar en una disfunción multiorgánica, siendo el cerebro y médula espinal de los órganos más susceptibles de lesión durante estos procedimientos.

La neuromonitorización neurofisiológica (EEG, SSEP y MEP) y NIRS en los procedimientos aórticos ayudan a optimizar el manejo perioperatorio (recomendación clase IIa; nivel de evidencia B American College ACC of Cardiology and American Heart Association

AHA; recomendación a favor del tratamiento; evidencia conflictiva). La decisión de utilizar este tipo de monitorización va a depender de la urgencia del procedimiento, recursos, necesidades del paciente y la técnica quirúrgica que se vaya a realizar (recomendación clase IIa; nivel de evidencia B ACCF/AHA).

13. Cirugía arco aórtico.

Se asocia con alto riesgo accidente cerebrovascular por hipoperfusión cerebral o a embolismos secundarios a placas de ateroma del arco o aéreo por canulación vascular y apertura de las cavidades cardíacas. En el caso, además de la disección del arco aórtico, entre los factores de riesgo de isquemia cerebral, hay que incluir la obstrucción de los vasos del arco aórtico por una amplia falsa luz.

Entre las estrategias para protección cerebral se encuentran la parada circulatoria con hipotermia profunda, perfusión cerebral selectiva anterógrada/retrógrada, enfriamiento tópico de la cabeza y prevención de la hipertermia durante el recalentamiento (recomendación clase I; nivel de evidencia C ACCF/AHA/AATS; procedimiento útil; opinión única de experto, estudios de casos).

13.1. Parada circulatoria con hipotermia profunda.

Una quinta parte de nuestro oxígeno es consumido por el SNC, el 60% destinado para la integridad celular y el 40% para la neurotransmisión. La disminución de temperatura de 1°C reduce el metabolismo cerebral en un 5-7% y a su vez el FSC. La disminución se acelera aún más a temperaturas inferiores a 20°. El gradiente térmico entre el influjo venoso en el circuito de CPB y el flujo arterial debe mantenerse a menos de 10 ° C.

La evidencia indica que la autorregulación del flujo cerebral está mantenida con hipotermia deliberada con manejo Ph alfa-stat con resultado clínico sin alteración. Hay estudios que han mostrado que a una temperatura nasofaríngea de 18° aproximadamente, el 60% de los

pacientes tienen un EEG isoeléctrico y de 12.5°, lo presentan el 99% (53-55 de result). No existe un consenso sobre la temperatura ideal para iniciar la parada circulatoria, ni se puede orientar simplemente con una estimación de temperatura central, dada la variabilidad interindividual y dado que, la hipotermia más allá de lo necesario para la obtención de actividad de silencio isoeléctrico del EEG no ofrece una protección adicional, sino el efecto contrario.

13.1.1. Electroencefalograma multicanal.

Detección de silencio electrocortical, y temperatura óptima alcanzada durante el proceso de hipotermia, previa a parada circulatoria, con resultados neurológicos y de supervivencia cada vez mejor con el tiempo; sin embargo, le evidencia de un beneficio potencial per se es escaso.

- Detección de hipoperfusión cerebral, e indicador de función cognitiva.
- Detección de actividad epileptiforme.
- Monitorización de profundidad anestésica.

Durante el enfriamiento, la actividad del EEG se ralentiza, seguida de patrón de brote-supresión y por último silencio isoeléctrico. Para interpretar adecuadamente el EEG, se debe mantener una profundidad anestésica adecuada. El proceso de recalentamiento seguiría un patrón similar al enfriamiento, aunque no exactamente el mismo; la actividad registrada puede diferir a diferentes grados de temperatura con respecto a la registrada durante el enfriamiento.

13.1.2. EEG Procesado/BIS.

Menos fiable que el anterior, puesto que el algoritmo se suprime cuando la amplitud intrínseca es inferior a 5 microvoltio, mientras que voltaje por debajo de 2 microvoltios, generalmente se considera isoeléctrico.

13.1.3. Ultrasonidos doppler transcanal.

En pacientes sometidos a parada circulatoria hipotérmica, la evidencia indica que este tipo de monitorización puede ser beneficioso. Un estudio prospectivo, ha demostrado una reducción en la incidencia de déficit motor transitorio del 52 al 15%, dado que el TCD permitía detectar cambios en el flujo cerebral por mal posicionamiento de las cánula de perfusión retrógrada selectiva. No obstante, no hubo cambios significativos con respecto al accidente cerebrovascular o mortalidad a los 30 días postoperatorio.

13.2. Perfusion anterógrada selectiva.

Cuando se prevé que la parada circulatoria hipotérmica profunda puede ser prolongada, se opta por perfusión anterógrada selectiva manteniendo la perfusión cerebral a través de la carótida derecha, asegurando un enfriamiento más rápido cerebral con mejor oxigenación y permitiendo una hipotermia moderada, sin necesidad de hipotermia profunda, con resultados óptimos y menor frecuencia de ACV. Pero no está exenta de riesgos: alto riesgo de embolización por manipulación de vasos con placas de ateroma, embolización aéreo, si flujo no adecuado, puede producir edema por excesivo flujo o hipoperfusión en el caso contrario, no siempre la perfusión completa y óptima del polígono de Willis se puede asegurar mediante esta técnica.

Para confirmar la adecuada posición de la cánula a través de subclavia derecha o innominada, es necesaria la monitorización neurológica. La monitorización con EEG es más fiable si el montaje está realizado con 16 canales, para la detección de hipoperfusión; como con el resto de monitores, es válido para detectar cualquier tipo de asimetría aguda sugerente de mal posicionamiento de la cánula e inadecuada perfusión, permitiendo al cirujano una modificación de la técnica quirúrgica (recolocación de canulación de perfusión cerebral, o canulación bilateral, o hipotermia profunda). En la práctica clínica por ser más fácil técnicamente, se recurre más a NIRS y BIS; aún se necesitan estudios más amplios para demostrar la superioridad de una modalidad sobre la otra.

13.3. Perfusion retrógrada cerebral (RCP).

Implica perfusión de sangre fría oxigenada al cerebro por una cánula en vena cava superior, en dirección retrógrado al flujo normal sanguíneo. El flujo debe estar mantenido por debajo de 400 L/min, para mantener una presión venosa entre 15 y 25 mmHg. Estudios recientes, han demostrado que más que por la oxigenación, el efecto neuroprotector viene determinada por una hipotermia cerebral más eficiente a través de la perfusión venosa. Además, permite un mejor lavado de los restos embólicos de la circulación arterial. Sin embargo, es un método menos fisiológico, puede causar edema cerebral, y debe limitarse a periodos más cortos de tiempo que con la perfusión cerebral selectiva anterógrada.

La monitorización neurológica multimodal, incluido el EEG, TCD y NIRS aseguraron enfriamiento óptimo del cerebro y un suministro equilibrado de RCP bihemisférico. Sin embargo, debemos recordar que los datos del NIRS, durante RCP no es una representación real de la oxigenación del tejido; NIRS mide la saturación de oxígeno en sangre arterial y venosa, y aproximadamente el 70% del cerebro en la vasculatura cerebral está contenido en las venas; por tanto, en la RCP, cuando las venas cerebrales se infunden con sangre oxigenada, los valores de NIRS son más un indicador del flujo sanguíneo, en lugar de la oxigenación de los tejidos.

13.4. Neuromonitorización cirugía arco aórtico.

13.4.1. Electroencefalograma.

Según las Recomendaciones de EACTS y ESVS, hasta el momento, existe una falta de evidencia adicional de que el electroencefalograma mejora los resultados de la cirugía con perfusión anterógrada selectiva o cirugía endovascular o híbrido.

Es probable que los centros aórticos de gran volumen continúen propugnando el valor que proporciona el EEG para optimizar los resultados del paciente, incluso a medida que el campo evoluciona lejos de la estrategia tradicional de manejo circulatorio de DHCA.

Son necesarios estudios comparativos que hayan examinado el efecto del EEG sobre los resultados en la cirugía de la aorta ascendente y el arco aórtico, independientemente del enfoque de manejo circulatorio.

13.5. Potenciales evocados

El EEG no permite detectar lesiones a nivel subcortical, por lo que los SSEPs pueden ser complementarios a dicha monitorización; además proporciona información sobre la perfusión de médula espinal de importancia, si ha habido un procedimiento añadido que ha involucrado a aorta descendente. SSEPs no se puede registrar por debajo de 28° y los PEMs por debajo de 30-32° aproximadamente; por tanto, los MEPs adquieren mayor importancia en el recalentamiento.

Los potenciales somatosensoriales corticales (N20) son las primeras en desaparecer durante el enfriamiento, seguidas de los subcorticales (P13/14 y N18) y finalmente de las periféricas.

13.6. Doppler transcraneal.

Según EACTS/ESVS, La monitorización Doppler transcraneal es otra opción más para controlar los cambios en la perfusión cerebral, pero es más compleja con respecto a la configuración y la aplicación durante la cirugía del arco aórtico.

13.7. Oxigenación cerebral.

Según la Guía publicada por Japanese Society of Cardiovascular Anesthesiologists (JSVA), la monitorización de oxigenación NIRS puede ser utilizada para detectar la hipoperfusión en pacientes sometidos a este tipo de cirugía y es efectiva para detectar la alteración de perfusión unilateral durante la cirugía aórtica. Estudios recientes han demostrado una asociación entre una disminución sostenida de rSO2 y

la aparición de nuevos eventos neurológicos, y una perfusión unilateral alterada, permitiendo su corrección precoz y exitosa con las medidas convenientes.

Criterios de alarma e intervenciones clínicas:

- La aparición de eventos neurológicos está estrechamente asociada con una disminución relativa de rSO₂ del 64-80% del valor inicial o con la duración durante la cual rSO₂ disminuye por debajo del 60-55%.
- La aparición de asimetría en rSO₂ indica una alta probabilidad de anomalía en la perfusión y el cirujano debe actuar con las intervenciones adecuadas de forma inmediata.
- Monitorización oxigenación NIRS ayuda al cirujano a tomar la decisión de cambiar la perfusión cerebral anterógrada unilateral a bilateral.

14. Reparación aorta torácica o toracoabdominal abierta.

Las estrategias dirigidas a disminuir la incidencia y la gravedad de la lesión del órgano terminal y médula espinal en la reparación de aneurisma aórtico son: Identificación preoperatoria de arterias intercostales críticas (segmentarias), uso de shunts y bypass para el mantenimiento de la perfusión de aorta distal durante la colocación del clampaje, prevención del fenómeno de robo, drenaje de líquido cefalorraquídeo y reimplantación de arterias segmentarias críticas identificadas intraoperatoriamente con ayuda monitorización neurofisiológica.

A estas estrategias hay que añadir otras medidas destinadas a la neuroprotección, como preacondicionamiento, hipotermia y fármacos que atenúan mecanismos excitadores e inflamatorios que contribuyen al desarrollo de la lesión isquémica. Algunas de estas medidas deben continuar hasta las 48 horas postoperatorias, como el drenaje pasivo

del líquido cefalorraquídeo y el mantenimiento de la presión arterial sistólica para ayudar a la perfusión de la médula espinal.

Los cambios en potenciales evocados preceden al fallo metabólico de la médula espinal que puede llegar rápidamente a ser irreversible. La reserva y resistencia que presenta la médula espinal han sido menos estudiada que en el caso de hemisferios cerebrales; sin embargo, en general, se considera, que la médula presenta una menor reserva y breve margen para la realización de intervenciones que prevenga la lesión irreversible, tras un insulto isquémico. Por tanto, pequeños cambios en los potenciales evocados, pueden tener significación clínica.

Los potenciales evocados musculares son más sensibles a la isquemia de la médula espinal que los somatosensoriales, debido a que la neurona motora alfa interpuesta en la vía motora (materia gris), presenta mayor vulnerabilidad a la isquemia que las fibras mielinizadas grandes del sistema sensorial. De esta forma, los cambios van a ser reflejados en primer lugar en potenciales evocados musculares, en unos pocos minutos (2-10 minutos). El valor de corte que se ha considerado, de forma general, como significativo, para los PEMs, es una disminución del 30% de su amplitud, considerándolo en el contexto quirúrgico en el que se detecta.

Además, no debemos olvidar que la isquemia de las extremidades inferiores (periférica) puede causar cambios en los PEMs. Éstos ocurren a un ritmo más lento, unos 10-40 minutos, y se puede visualizar primero en los músculos más distales; generalmente suelen ir por detrás de los cambios de SSPEs, debido al tamaño a la diferencia en el tamaño y el contenido de mielina de las fibras motoras frente a las sensoriales en los nervios periféricos. Cuando se produce isquemia de las extremidades, todos los potenciales periféricos, subcorticales y corticales somatosensoriales se afectan; se caracteriza por un aumento significativo en la latencia, seguido por una caída significativa de las amplitudes y pérdida de la morfología. Por tanto, aunque presentan una sensibilidad menor que los musculares pueden ayudar a descartar este tipo de isquemia, además de que no se ven tan afectados por los relajantes neuromusculares y su estímulo no causan movimientos que

pueden ser molestos para el cirujano, sin olvidar que conjuntamente con el EEG puede ayudar a la detección de isquemia cerebral.

Hay estudios que encontraron una alta incidencia de falsos positivos con la utilización de los SSEPs, haciendo que su fiabilidad sea escasa. En estudios posteriores, Achouh et al (2007) usaron SSEP de tres canales durante la reparación de aneurisma de aorta torácica, disminuyendo los falsos positivos (posiblemente por contaminación de lesiones de nervios periféricos o eventos cerebrales); a pesar de una baja sensibilidad (62.5%), tuvieron un valor predictivo negativo muy alto (99%), de tal forma que hubo una baja tasa de probabilidad de lesión de la médula espinal en ausencia de cambios de SSEPs. Aún así, en general, la monitorización de los SSPEs sigue siendo menos alentadora que los PEMs en la predicción de lesión medular postoperatoria.

Según la literatura, la monitorización de los MEPs es de utilidad como guía de intervenciones que disminuyan la lesión isquémica de médula espinal, y por tanto, supongan una reducción en la incidencia de déficit motor postoperatorio (drenaje de LCR, reimplantación de arterias intercostales, aumento de presión arterial sistémica). El criterio de una disminución de amplitud por debajo del 25-30% del valor control presenta una adecuada sensibilidad y especificidad para la detección postoperatoria de déficit motor. No obstante, un estudio reciente, Yoshitani et al, recopilaron datos de 1214 pacientes de 12 centros japoneses que contribuyen una base de datos multicéntrica de cirugía aórtica torácica y toracoabdominal. Observaron que la recuperación del descenso <25% en la amplitud de los MEPs, estaba asociado con menor incidencia de déficit motor, y si el cambio en la amplitud era permanente se asociaba con alto riesgo déficit motor postoperatorio, y por tanto, de lesión isquémica irreversible, coincidiendo con lo registrado en la literatura. Otros estudios, Kohshi et al, han establecido la asociación significativa de un $MEP < 25\%$ con el déficit motor al alta, pero no con la severidad del infarto de médula espinal y el déficit motor al alta está asociado con la severidad de la lesión medular en Resonancia y con $MEP < 25\%$. Grado de recomendación citada más adelante.

14.1. Reparación aorta endovascular.

La reparación endovascular, debido a su invasividad reducida, ha permitido la extensión del tratamiento de aneurisma torácico y toraco-abdominal a pacientes que de otro modo no eran elegibles para la reparación convencional. Esta modalidad de reparación sigue evolucionando rápidamente y además de la técnica endovascular, también se puede realizar reparación endovascular híbrida. No obstante, el tratamiento endovascular de los aneurismas aórticos y aorto-abdominales plantea nuevos desafíos y complicaciones con respecto a la cirugía abierta. Las complicaciones más temidas, la lesión medular, sigue aún sin resolverse, además de tener en cuenta el accidente cerebrovascular que suele ser por embolismos de placa de ateroma suelto, cuando se extiende hacia el arco o en procedimientos híbridos. El mecanismo por el cual se produce la lesión medular se caracteriza por cobertura de las arterias intercostales por la endoprótesis, conjuntamente con factores contribuyentes para el insulto, como la extensión del aneurisma, duración y dificultad del procedimiento, cobertura de arteria subclavia o hipogástricas, hipotensión perioperatoria, comorbilidad del paciente (enfermedad periférica, insuficiencia renal, hipertensión).

Mientras que, en la cirugía abierta, la lesión medular inmediata es más frecuente, en la reparación endovascular, el inicio de presentación suele ser retardado, fundamentalmente. Hay 2 teorías que podrían explicar esta demora: Remodelación inadecuada de la red de suministro de sangre colateral para mantener la viabilidad de la médula espinal; Ateroembolismo del material de placa aórtica que se puede desprender durante el procedimiento quirúrgico, hacia las arterias segmentarias que irrigan la médula espinal.

Estos pacientes deben estar monitorizados de forma exhaustiva durante el periodo postoperatorio, así como evitar la hipotensión perioperatoria. Entre las estrategias para minimizar la lesión medular isquémica se encuentran la detección precoz de signos sugerentes de isquemia medular (potenciales evocados), medidas neuroprotectivas (fármacos e hipotermia), y optimización de la perfusión de médula espinal mediante el drenaje de líquido cefalorraquídeo para mantener una presión del mismo por debajo de 10 mmHg manteniéndolo hasta

48-72 horas en ausencia de déficit neurológico, evitar la hipotensión perioperatoria y asegurar durante el periodo intraoperatorio la vascularización de las arteria hipogástricas y arteria subclavia izquierda, o realizar el procedimiento quirúrgico en 2 tiempos (perfusión temporal del saco aneurismático, embolización de arterias segmentarias espinales seleccionadas o colocación de una endoprótesis torácica y tras 6-8 semanas colocar la endoprótesis ramificada abdominal.

14.1.1. Potenciales evocados.

En la cirugía abierta, la neuromonitorización con SSEPs y MEPs, ha sido aplicada para dirigir la reimplantación de los vasos críticos segmentarios y optimizar la perfusión distal aórtica. En la reparación endovascular, no se puede llevar a cabo dicha reimplantación, pero la detección de signos sugerentes de daño de medular precoz es importante para llevar a cabo intervenciones de prevención de lesión medular irreversible. Algunos autores han implementado protocolos basados en la neuromonitorización de MEPs/SSEPs para dirigir la hemodinámica, la presión de líquido cefalorraquídeo y la restauración del flujo a la pelvis y extremidades inferiores. Una de las estrategias para limitar la isquemia medular, consiste en la realización del procedimiento por etapas; se colocaría la endoprótesis dejando una fuga endoprotésica intencionada previa a exclusión total del aneurisma, permitiendo perfusión del saco aneurismático, evitando que se trombose y asegurando la perfusión por arterias intercostales o lumbares; en una segunda etapa (<4 meses), se realizaría el segundo procedimiento, que consiste en cerrar esa fuga y excluir de forma definitiva el saco aneurismático, puesto que ha dado tiempo a desarrollar colateralidad. Hay autores que proponen la exclusión total transitoria del saco aneurismático durante la primera intervención y con ayuda de neuromonitorización MEP, detectar posibles signos sugerentes de isquemia. Sin dichos signos no aparecen, se puede llevar a cabo la exclusión definitiva, no siendo necesario una segunda intervención.

La monitorización con SSPEs/MEPs ayuda también a la detección de isquemia periférica, por colocación de los introductores en arterias femorales que pueden provocar isquemia del miembro inferior. Los

potenciales evocados musculares registran en los músculos de extremidades inferiores y en una extremidad superior para discriminar entre deterioro neurogénico central o periférico.

Algunos críticos, ponen en duda el potencial de esta herramienta, puesto que la isquemia medular, suele presentarse en el postoperatorio >24 horas, despertando de la anestesia sin déficit neurológico. Se necesitan más estudios en la cirugía endovascular para determinar si la neuromonitorización intraoperatoria disminuya realmente la isquemia medular.

Las actuales directrices EACTS y ESVS proporcionan una recomendación de Clase II b para la neuromonitorización en arco aórtico abierto, endovascular o híbrido (evidencia conflictiva y/o opinión divergente sobre su utilidad/eficacia de tratamiento o procedimiento dada).

14.1.2. Monitorización de presión de perfusión de médula espinal y drenaje de líquido cefalorraquídeo.

Según EACTS y ESVS, la evidencia es insuficiente para recomendar el uso profiláctico de MEP y/o monitorización presión y/o drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) en la reparación híbrida del arco aórtico (“trompa de elefante”). Sin embargo, el uso de monitorización y/o drenaje de LCR puede ser considerada basada en el riesgo de isquemia medular. En la isquemia demorada, la inserción secundaria del catéter de drenaje (<20ml/h para presión <10 mmHg) como parte del tratamiento es recomendada. Recomendación clase I; nivel C (evidencia de beneficio; consenso de opinión de experto y/o pequeños estudios, estudios retrospectivos).

14.1.3. Electroencefalograma.

El riesgo de accidente cerebrovascular, suele ser más frecuente en la reparación endovascular del arco aórtico. En este procedimiento, hay 2 períodos donde el riesgo de isquemia cerebral es muy alto. En

una primera fase, se realiza clampaje de arteria carótida izquierda para proceder a la derivación carótida izquierda-subclavia izquierda, con lo que la perfusión cerebral va a depender de la arteria carótida derecha y de las arterias vertebrales derechas; en una segunda fase, durante la colocación y despliegue de la endoprótesis, existe riesgo de oclusión de uno más vasos del arco por desalineación del dispositivo o de embolización de placa de ateroma. Por esta razón, la monitorización con EEG sería una herramienta detectar posible isquemia.

NIRS (Ver arriba en Cirugía de Arco aórtico: Recomendaciones JSCVA).

Según EACTS/ESVS Recomendación I; nivel B (evidencia de beneficio; datos derivados de estudios no aleatorio o un solo ensayo clínico aleatorio) La oximetría mediante NIRS a nivel paravertebral para detectar isquemia medular, está adquiriendo cada vez más interés, son más los estudios a favor de esta modalidad, pero aún son necesarios más investigaciones, para determinar validez. En cirugía pediátrica, el NIRS (JSCVA) identifica la hipoperfusión del hemisferio izquierdo y su reducción se ha asociado con complicaciones postoperatorias. Su valor varía dependiendo de la condición médica.

A DESTACAR:

- Ninguna modalidad de neuromonitorización es por sí superior, por lo que se recomienda llevar a cabo una neuromonitorización multimodal para reducir déficits neurológico y manejo de intervenciones intraoperatoria.
- El criterio de uso de cada una de ellas, va a depender del centro, los recursos, paciente y cirugía, de la emergencia, y de la formación.
- A pesar del uso generalizado de NIRS y EEG, así como de algoritmos de manejo, son necesarios más estudios prospectivos y ensayos clínicos de mayor potencia para obtener datos concluyentes.

Bibliografía

1. Puis L, Milojevic M, Boer C, et al. 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019; 1–42.
2. Fernández Suárez FE1, Fernández Del Valle D1, González Alvarez A Intraoperative care for aortic surgery using circulatory arrest. *J Thorac Dis.* 2017 May;9(Suppl 6):S508-S520.
3. Gong M, Ma WG, Guan XL, et al. Moderate hypothermic circulatory arrest in total arch repair for acute type A aortic dissection: clinical safety and efficacy. *J Thorac Dis* 2016;8:925-33. 10.21037/jtd.2016.02.75.
4. Harvey L, Edmonds, Jr, PhD. American Society of Neurophysiologic Monitoring and American.
5. Society of Neuroimaging Joint Guidelines for Transcranial Doppler Ultrasonic Monitoring. *J Neuroimaging* 2011;21:177-183.
6. Harvey RE Neurological Outcomes and Neuromonitoring in Cardiac Surgery *Int Anesthesiol Clin.* 2018 Fall;56(4):21-46.
7. Keenan JE1, Benrashid E1, Kale E. Neurophysiological Intraoperative Monitoring During Aortic Arch Surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016 Dec;20(4):273-282.
8. Kenji Yoshitani, Masahiko Kawaguchi, Kazuyoshi Ishida et al..Guidelines for the use of cerebral oximetry by near-infrared spec.2016troscopy in cardiovascular anesthesia: a report by the cerebrospinal divisón of the academic Committee of the Japanese Society of Cardiovascular Anesthesiologists (JSCVA).2019. *J Anesth.* 2019 Apr;33(2):167-196.
9. Marina Dias-Neto1,3, Pedro Videira Reis2, Dalila Rolim Strategies to prevent TEVAR-related spinal cord ischemia. *Vascular Oline.*Disponible en: vas.sagepub.com at.
10. Marco Leopardi,Aldo Musilli,Elisa Piccolo. Multimodal Neurophysiological Monitoring Reduces Shunt Incidence during Carotid Endarterectomy. *Ann Vasc Surg* 2019; :- 1–7.
11. Lu X, Jin X, Yang S, et al. The correlation of the depth of anesthesia and postoperative cognitive impairment: A meta-analysis based on randomized controlled trials. *J Clin Anesth* 2018;45:55–9.
12. Martin Czerny , Jürg Schmidli , Sabine Adler. Current Options and Recommendations for the Treatment of Thoracic Aortic Pathologies Involving the Aortic Arch: An Expert Consensus Document of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) & the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2019) 57, 165e198.
13. Orihashi K. Cerebral malperfusion in acute aortic dissection. *Surg Today.* 2016;46:1353–6.
14. Rabai, Sessions Seubert. Neurophysiological monitoring and spinal cord integrity. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016 Mar;30(1):53-68.

15. Stefan Schraag, MD, PhD, FRCA, FFICM Combined Monitoring—Brain Function Monitoring and Cerebral Oximetry. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*33(2019) S53-S57.
16. Tran G, Defresne A, Franssen C, et al. Electroencephalography-based monitors. In: Prabhakar H, ed. Neuromonitoring techniques, London: Academic Press; 2018:77–111.
17. Vítor MIRANDA, Joel SOUSA, Armando MANSILHA. Spinal cord injury in endovascular thoracoabdominal aortic aneurysm repair: prevalence, risk factors and preventive strategies. *International Angiology* 2018 April;37(2):112-26.
18. Yang S et al. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. [Neurophysiological monitoring for spinal cord protection in cardiovascular surgery].2016 Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2016 Apr 5;96(13):996-8.
19. Yoshitani K, Masui K, Kawaguchi M et al 2018. Clinical Utility of Intraoperative Motor-Evoked Potential Monitoring to Prevent Postoperative Spinal Cord Injury in Thoracic and Thoracoabdominal Aneurysm Repair: An Audit of the Japanese Association of Spinal Cord Protection in Aortic Surgery Database. *Anesth Analg*. Mar;126(3):763-768.

Capítulo 27. Estenosis aórtica en cirugía no cardiaca. Cuándo y por qué preocuparnos.

Carlos José Prieto Vera

Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.

1. Introducción.

La estenosis aórtica es la enfermedad valvular primaria más común que conduce a cirugía o intervención con catéter en Europa y América del Norte. Presenta una prevalencia creciente debido al envejecimiento de la población y a las costumbres sedentarias y alimentarias que promueven una presencia prematura de enfermedades vasculares que pueden agravar este cuadro.

Es necesario la realización de una evaluación completa del paciente para reducir la morbimortalidad perioperatoria y que fomente, además, el uso racional de recursos diagnósticos y terapéuticos, y que permita optimizar el tratamiento médico del individuo.

La consulta preanestésica es un buena oportunidad para evaluar y establecer conductas que tiendan a mejorar la salud del paciente previo a la cirugía.

Es imprescindible hacer una valoración de la urgencia de la indicación quirúrgica para determinar la posibilidad de hacer un estudio exhaustivo del paciente y realizar una correcta estratificación de su riesgo para determinar las conductas a seguir.

2. ¿Está indicada una cirugía urgente o programada?

Possiblemente sea la pregunta más importante para el manejo perioperatorio de estos pacientes.

En caso de indicación quirúrgica urgente hay que realizar esta sin demora y con los medios de monitorización adecuados.

Si la indicación quirúrgica es demorada o programada lo indicado es completar el estudio para valorar el posible riesgo para una cirugía de recambio valvular vs Transcatheter aortic valve implantación TAVI.

3. Valoración del paciente con valvulopatía.

- Historia clínica. Antes de determinar cualquier actuación hay que realizar una precisa evaluación del paciente. Recoger su Historia Clínica, así como realizar una minuciosa Exploración Física, en particular, una buena auscultación y búsqueda de signos de fallo cardiaco. Además hay que valorar las posibles comorbilidades que presente el paciente, así como su condición general.
- Valoración de la Capacidad Funcional: La capacidad funcional es uno de los predictores más relevantes en la evaluación inicial del riesgo perioperatorio. Se mide en equivalentes metabólicos (MET), es el consumo de oxígeno en ml/min por cada kg de peso en reposo. Las actividades habituales de la vida diaria, usualmente, requieren entre 2-3 MET, mientras que un deporte intenso requiere más de 10 MET. Generalmente andar unos 2-3 kilómetros o subir 2 pisos sin descansar indican una capacidad funcional de unos 4 MET, que es el equivalente al estrés fisiológico que representan la mayor parte de procedimientos quirúrgicos.
- Pruebas complementarias.
 - Ecocardiografía: La ecocardiografía es la herramienta de diagnóstico clave. Confirma la presencia de estenosis aórtica; evalúa

el grado de calcificación de la válvula, la función del VI y el grosor de la pared; detecta la presencia de otra valvulopatía asociada o patología aórtica y proporciona información pronóstica. La ecocardiografía Doppler es la técnica preferida para evaluar la gravedad de la estenosis aórtica.

- Aunque el área valvular representa, desde una perspectiva teórica, la medida ideal para evaluar la gravedad de la estenosis aórtica, tiene limitaciones técnicas en la práctica clínica. Para la toma de decisiones clínicas, debe considerarse siempre junto con la velocidad de flujo, el gradiente de presión media, la función ventricular, el tamaño y el grosor de la pared, el grado de calcificación de la válvula, la presión arterial y el estado funcional. Se pueden definir cuatro categorías de estenosis aórtica:
 - Estenosis aórtica de alto gradiente (área valvular $<1 \text{ cm}^2$, gradiente medio $> 40 \text{ mmHg}$). Indica estenosis aórtica severa independientemente de si la Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y el flujo son normales o reducidos.
 - Estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente con fracción de eyección reducida (área de la válvula $<1 \text{ cm}^2$, gradiente medio $<40 \text{ mmHg}$, fracción de eyección $<50\%$, índice de volumen sistólico (SVi) $<35 \text{ ml/m}^2$). Se recomienda una ecocardiografía con dobutamina en dosis bajas para distinguir la estenosis aórtica verdaderamente grave de la estenosis aórtica “pseudosevera”, que se define por un aumento en el área de la válvula aórtica (AVA) de $> 1.0 \text{ cm}^2$ con normalización del flujo. La presencia de reserva de flujo (también denominada reserva contráctil) y aumento del volumen sistólico $> 20\%$ tiene implicaciones pronósticas porque se asocia con un mejor resultado.
 - Estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente con fracción de eyección preservada (área valvular $<1 \text{ cm}^2$, gradiente medio $<40 \text{ mmHg}$, fracción de eyección $> 50\%$, SVi $<35 \text{ ml/m}^2$). Presencia típica en ancianos y está asociado con un tamaño ventricular pequeño, hipertrofia del

ventrículo izquierdo marcada y, con frecuencia, antecedentes de hipertensión. El grado de calcificación valvular está relacionado con la severidad, por lo tanto, su evaluación ha adquirido una importancia creciente en este contexto.

- Estenosis aórtica de bajo gradiente y flujo normal con fracción de eyección preservada (área valvular $< 1 \text{ cm}^2$, gradiente medio $< 40 \text{ mmHg}$, fracción de eyección $> 50\%$, SVi $> 35 \text{ ml/m}^2$). En general, estos pacientes tendrán estenosis aórtica moderada.
- Pruebas de esfuerzo: Se recomienda en pacientes físicamente activos para desenmascarar síntomas y estratificar el riesgo de pacientes asintomáticos con estenosis aórtica severa. La ecocardiografía de esfuerzo con ejercicio puede proporcionar información pronóstica en la estenosis aórtica severa asintomática al evaluar el aumento en el gradiente de presión media y el cambio en la función del Ventrícuo Izquierdo (VI) durante el ejercicio.
- Pruebas de imagen: TAC y RM cardiaca proporcionan información adicional sobre las dimensiones y la geometría de la raíz aórtica y la aorta ascendente y el grado de calcificación. Particularmente importante para la cuantificación de la calcificación valvular cuando se evalúa la severidad de la estenosis aórtica en la estenosis aórtica de bajo gradiente. La RM cardiaca puede ser útil para la detección y cuantificación de la fibrosis miocárdica, proporcionando información de pronóstico adicional.
- Pruebas de laboratorio: Se ha demostrado que los niveles de péptido natriurético predicen la supervivencia libre de síntomas y el resultado en pacientes con estenosis aórtica severa con flujo normal y bajo flujo. Pueden ser útiles en pacientes asintomáticos para determinar el momento óptimo de intervención.
- Fragilidad: El estado de fragilidad es un síndrome clínico-biológico caracterizado por una disminución de la resistencia y de las reservas fisiológicas del adulto mayor ante situaciones estresantes, a consecuencia del acumulativo desgaste de los sistemas fisiológicos, causando mayor riesgo de sufrir efectos adversos para la salud². La baja movilidad y la dependencia del oxí-

geno en personas ancianas aumentan la mortalidad tanto en TAVI como el recambio valvular. La fragilidad se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad después de la cirugía y TAVI.

4. Valoración del riesgo cardiaco.

La valoración del riesgo se debería aplicar a cualquier tipo de intervención. Hay que valorar el riesgo de intervención vs la historia natural esperada de su enfermedad valvular como base para la toma de decisiones terapéuticas.

Hay varios índices que nos pueden ayudar en esta toma de decisiones, como el EuroSCORE I y II y el Índice de la Sociedad de Cirugía Torácica (STS).

El EuroSCORE I sobreestima la mortalidad quirúrgica y su valoración del riesgo es baja, por lo que no se recomienda su uso para la toma de decisiones. El EuroSCORE II y el STS score, discriminan mejor a paciente de alto y bajo riesgo y son más eficaces a la hora de predecir el resultado postoperatorio de la cirugía de recambio valvular. Eficacia a la hora de identificar pacientes de bajo riesgo.

Estos índices tienen limitaciones importantes por no considerar la severidad de la enfermedad y no incluir factores de riesgo como la fragilidad, la calcificación aórtica, etc.

Los índices clásicos como el de Goldman, Detsky y el de Lee han sido muy útiles durante bastantes años, pero desde entonces se han producido muchos cambios en el tratamiento de la cardiopatía isquémica y en el manejo anestésico, quirúrgico y perioperatorio de pacientes quirúrgicos no cardíacos.

Recientemente se desarrolló un nuevo modelo predictivo para evaluar el riesgo cardiaco perioperatorio, utilizando la base de datos del National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP). Este modelo está basado en pacientes de 180 hospitales y más de 200000 pacientes. Se valoró el infarto de miocardio perioperatorio o el paro cardíaco hasta 30 días después de la cirugía. Se identificaron cinco valores predictores:

- Tipo de cirugía.
- Estado funcional (dependiente parcial o completo/ independiente).
- Elevación de creatinina >130 mmol/L o >1.5 mg/dL.
- Clasificación ASA.
- Edad.

Se puede calcular a la cabecera del enfermo con Apps de Smartphones/Tablets como Calculate by QxMD.

5. Valoración del tipo de cirugía.

El riesgo implícito del procedimiento quirúrgico se determina por la probabilidad de evento cardiaco o muerte en el período perioperatorio y hasta treinta días después de la cirugía.

Los procedimientos quirúrgicos que representan un riesgo cardíaco de menos del 1% son considerados de bajo riesgo. Se incluyen las endoscópías, cirugía oftalmológica y dermatológica, cirugía mamaria, procedimientos mínimamente invasivos realizados de forma ambulatoria.

El riesgo intermedio se presenta en intervenciones realizadas por laparoscopia, cirugía de cabeza y cuello, traumatología, cirugía prostática y endarterectomía carotídea. La cirugía laparoscópica se incluyen en este grupo por la posibilidad de conversión en cirugía abierta.

Los procedimientos de alto riesgo incluyen la cirugía torácica, cirugía intraperitoneal, así como la cirugía aórtica y vascular mayor.

6. Indicaciones para cirugía valvular previa.

6.1. Estenosis aórtica sintomática.

En el momento en el que se presentan síntomas hay un establecer una indicación quirúrgica debido a su mal pronóstico, las únicas excepciones son la presencia de comorbilidades severas que supongan

una supervivencia esperada de menos de 1 año o que hagan improbable que la intervención mejore su calidad de vida o la supervivencia.

En función del gradiente las indicaciones se podrían resumir en:

- Gradiente mayor de 40 mmHg: indicación de cirugía/TAVI sin importar la fracción de eyeccción.
- Estenosis de bajo flujo y bajo gradiente con fracción de eyeccción reducida: solo se indica la cirugía/TAVI si se confirma el flujo creciente (EAo severa verdadera), si se clasifican como EAo pseudo-severa se deberá realizar tratamiento médico.
- Estenosis aórtica de bajo flujo y bajo gradiente y fracción de eyeccción preservada: la intervención solo debe realizarse cuando los síntomas están presentes y hay una obstrucción valvular significativa.
- Los pacientes con flujo normal, estenosis aórtica de bajo gradiente y datos de fracción de eyeción conservada no se beneficiarán de la intervención.

6.2. Estenosis aórtica asintomática.

El tratamiento de la estenosis aórtica severa asintomática sigue siendo controvertido. La decisión de operar a pacientes asintomáticos requiere una valoración cuidadosa de riesgos y beneficios.

La cirugía electiva precoz está indicada en pacientes asintomáticos con función del VI deprimida que no se debe a otras causas y en pacientes que desarrollan síntomas durante las pruebas de ejercicio.

Los factores predictores de desarrollo de complicaciones y resultados adversos en pacientes asintomáticos incluyen:

- Características clínicas: edad avanzada, presencia de factores de riesgo cardiovascular.
- Parámetros ecocardiográficos: calcificación valvular, velocidad máxima de chorro aórtico, FEVI, aumento de gradiente medio > 20 mmHg con ejercicio, hipertrofia excesiva del VI, hipertensión pulmonar.

- Biomarcadores: niveles plasmáticos elevados de péptidos natriuréticos.

7. Manejo durante el embarazo.

La decisión de tratamiento durante el embarazo debería tomarse en sesión multidisciplinaria que involucre a cardiólogos, obstetras y anestesiólogos.

La enfermedad valvular debe evaluarse antes del embarazo y tratarse si es necesario. Debería evitarse el embarazo en la estenosis mitral grave y la estenosis aórtica sintomática grave.

La cesárea se recomienda para pacientes con estenosis aórtica severa, diámetro aórtico ascendente > 45 mm o hipertensión pulmonar severa, así como mujeres en tratamiento con anticoagulantes orales en trabajo de parto.

Las complicaciones de la estenosis aórtica severa se producen principalmente en pacientes sintomáticas antes del embarazo y en aquellas con disfunción del VI. Se recomienda la valoración con una prueba de ejercicio antes del embarazo. La cirugía cardiaca con circulación extracorpórea se asocia con una tasa de mortalidad fetal del 15-30% y debería restringirse a las raras condiciones que amenazan la vida de la madre.

En el caso de presencia de válvulas protésicas, la mortalidad materna se estima en 1 a 4% y se producen eventos graves en hasta 40% de las mujeres con válvulas mecánicas. La anticoagulación terapéutica es extremadamente importante para evitar complicaciones.

8. Conclusiones.

Nos encontramos con una situación clínica que es cada vez más frecuente en nuestros hospitales, y que su incidencia va a seguir subiendo, por lo que es necesario tener claro el manejo inicial de estos pacientes.

Si excluimos la cirugía de urgencia, en la que la situación no es demorable, hay que hacer una valoración precisa de la situación basal del paciente, así como de su situación cardiológica. La ecocardiografía es la herramienta más importante para la valoración de este tipo de pacientes.

Bibliografía

1. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. European Heart Journal (2017) 38, 2739–2791.
2. Lluis Ramos Guido Emilio, Llibre Rodríguez Juan de Jesús. Fragilidad en el adulto mayor: Un primer acercamiento. Rev Cubana Med Gen Integr.
3. European Society of Gynecology (ESG), Association for European Paediatric Cardiology (AEPC), German Society for Gender Medicine (DGesGM), Regitz-Zagrosek V, Blomstrom Lundqvist C, Borghi C, Cifkova R, Ferreira R, Foidart JM, Gibbs JS, Gohlke-Baerwolf C, Gorenek B, Iung B, Kirby M, Maas AH, Morais J, Nihoyannopoulos P, Pieper PG, Presbitero P, Roos-Hesselink JW, Schaufelberger M, Seeland U, Torracca L, ESC Committee for Practice Guidelines. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2011;32:3147–3197.
4. Hernán Javier Pantoja Muñoz, Humberto Fernández Ramos, William Leandro Guevara Tovar. Sensitivity, specificity and predictive values of the Goldman, Detsky and Lee cardiac indices. Rev Colomb Anestesiol . 2014;42(3):184–191.
5. J.K. Urrea et al. Valoración perioperatoria del paciente para cirugía no cardiaca. Rev Colomb Cardiol. 2015;22(5):235-243.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 28. Anestesia torácica para anestesiólogos torácicos ocasionales.

Antonio Pernia Romero

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

1. Introducción.

Tres son los rasgos diferenciales de la anestesia en cirugía toráctica que la hacen suficientemente particular, como para requerir un entrenamiento específico y una cotidianeidad con dicho manejo para ofrecer los mejores resultados a nuestros pacientes. De este modo el anestesiólogo torácico ocasional va a afrontar tres retos:

- 1/ Una vía aérea particular, principalmente derivada de los dispositivos de aislamiento pulmonar que debemos utilizar.
- 2/ Una ventilación peculiar debido a que se realiza sobre uno solo de los pulmones y en condiciones especiales.
- 3/ Una analgesia fundamental para el éxito de la cirugía y que resulta específica de los procedimientos sobre el tórax.

2. Vía aérea y dispositivos.

Dadas las características de los dispositivos a utilizar la vía aérea del paciente propuesto para cirugía torácica es potencialmente difícil y así la debemos tratar. Es necesario establecer una estrategia de manejo alternativo y todos los elementos necesarios. Laringoscopio, videolaringoscopio, fibroscopio de calibre adecuado, tubo de doble luz (izquierdo/derecho), tubo con bloqueador, bloqueador y guías de intubación, como elementos básicos. Es importante seleccionar el dispositivo a utilizar, en base a si es necesario ventilar alternativamente ambos pulmones o solo necesitamos el aislamiento pulmonar.

Además de asegurar el correspondiente intercambio gaseoso, tres son los objetivos fundamentales de la ventilación unipulmonar:

- 1. Aislamiento por razones de infección o sangre del pulmón contralateral.
- 2. Facilitar la exposición quirúrgica.
- 3. Posibilitar la ventilación diferencial en procesos torácicos unipulmonares.

La siguiente tabla (Tabla 1) enumera las indicaciones de aislamiento pulmonar además del dispositivo a priori recomendado.

	INDICACIONES	OBJETIVO	ELECCION
A B S O L U T A	INFECCION UNIPULMONAR UNILATERAL HEMORRAGIA PULMONAR UNILATERAL LAVADO BRONCOALVEOLAR FISTULA BRONCOPLEURAL PATOLOGIA UNIPULMONAR GRAVE TRASPLANTE PULMONAR	PROTECCION PULMÓN CONTRALATERAL PROTECCION PULMÓN CONTRALATERAL PROTECCION PULMÓN CONTRALATERAL ASEGURAR VIA AEREA E INTERCAMBIO GASEOSO VENTILACION DIFERENCIAL ASEGURAR VIA AEREA Y VENTILACION DIFERENCIAL	TDL TDL TDL TDL TDL TDL
R E L A T I V A	NEUMONECTOMIA LORECTOMIA ANEURISMA TORACICO INTERVENCIONES DE PLEURA Y/O MEDEASTINO ESOFAGECTOMIA CIRUGIA CATETERICA DE TORAX CIRUGIA CARDIACA MINIMAMENTE INVASIVA SIMPLATECTOMIA	CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO CAMPO QUIRURGICO	TDL>BB TDL>BB TDL>BB TDL>BB TDL>BB TDL>BB BB>TDL

Tabla 1.

Los dispositivos de aislamiento pulmonar básicamente utilizados son: TUBOS DE DOBLE LUZ, UNIVENT, VIVASIGHT, BLOQUEADORES BRONQUIALES.

2.1. Tubos de doble luz.

Pueden ser derechos o izquierdos, si ya colocar un tubo izquierdo esporádicamente resulta un reto complejo los tubos derechos se reservan para situaciones muy especiales y sencillamente precisan de un manejo y conocimiento de la anatomía fibroscópica avanzada (Tabla 2).

Ventajas y desventajas de los tubos de doble luz	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">-Producir un bloqueo efectivo.-Colapso pulmón rapido.-Permite ventilación independiente en ambos pulmones.-Se puede bloquesar de forma alternativa ambos pulmones.-Se puede aspirar en ambos pulmones.-Fácil bronquiectasias.-Permite ventilación bipulmonar.Bajo costo.	<ul style="list-style-type: none">-Imposibilidad de colocación en intubación difícil.-Posibilidad de lesión en posicionamiento y corrección.-Luz bronquial pequeña.-Desplazamiento frecuente con maniobras quirúrgicas.-Posibilidad de lesión por deslizamiento.-Requiere cambio a tubo simple si el paciente precisa soporte ventilatorio postoperatorio.-Manguitos de fácil ruptura.-Tiempo considerable para la verificación de la correcta posición.-Se requiere entrenamiento.

Tabla 2.

El primer aspecto básico y esencial es seleccionar el tamaño adecuado de tubo a emplear.

Ancho Bronquio izquierdo (BI) = (0,4 x Ancho traqueal + 3,3)

Diámetro traqueal medido (mm)	Diámetro previsto del BI (mm)	Tamaño de TDL
≥ 18	≥ 12,2	41
≥ 16	≥ 10,9	39
≥ 15	≥ 10,2	37
≥ 14	≥ 9,5	35

Tabla 3. Correlación del diámetro traqueal y del bronquio izquierdo con el tamaño del tubo de doble luz.

La correlación para hombres y mujeres entre su altura y la distancia de inserción del tubo izquierdo es de aproximadamente de 27 – 29 cm, a la altura de la arcada dental para un adulto entre 1,70 – 1,80 m. Por cada 10 cm de aumento o disminución de la altura se avanza

o retira 1 cm. Del modo aproximado y simplificando en hombre se suele emplear tubos 41/39 y en mujeres 39/37.

2.2. Univent®.

Es un tubo de una sola luz que tiene incorporado un canal pequeño donde se aloja un bloqueador bronquial deslizable. Tiene la forma de un TT convencional. La colocación es bajo visión directa.

2.3. Vivasight®.

Comercializados desde 2009, son los únicos tubos de doble luz, con cámara incorporada en un canal interno, entre la luz traqueal y el extremo distal bronquial. Sólo se fabrican tubos izquierdos con tamaños de 35,37,39 y 41.

2.4. Bloqueadores bronquiales.

Son dispositivos independientes que se colocan a través de un conector en un tubo traqueal, se colocan bajo visión con FBO en el lóbulo o segmento elegido, comparados con Univent® y los TDL implican más tiempo para su colocación y para alcanzar el colapso pulmonar. Su coste es intermedio entre los otros dos dispositivos. (Tabla 4).

	Arndt®	Cohen®	Fujii®	EZ®
Tamaño BB/TT	5/4,5 7/7 9/8	9/8	9/8	7/7 - 8
Diámetro interno(mm)	1,4	1,4	2	n.d.
Mecanismo tutor	Alambre de nylon con asa que se acopla al FBO	Dispositivo de rueda para deflexionar la punta	Punta deflexionada	Ninguno
Tamaño (French)	5 – 7 - 9	9	9	7
Tipo de balón	Esférico Elíptico	Esférico	Esférico	2 esféricos
Ojo de Murphy	Si (9 French)	Si	Si	No

Tabla 4. Comparación de los bloqueadores bronquiales independientes.

3. Ventilación mecánica en cirugía torácica.

Por definición es un método ventilatorio especializado y que requiere de entrenamiento y hábito. Hasta hace aproximadamente 10 años la máxima preocupación en ventilación unipulmonar era la hipoxemia, con el desarrollo de dispositivos de aislamiento modernizados y mejorados y con el manejo de la fibroscopia, la hipoxemia que aun ronda el 10% aproximadamente no es la primera preocupación y progresivamente gana terreno la preocupación por la lesión pulmonar aguda, donde son incuestionables las contribuciones de volo y barotrauma de las recomendaciones de ventilación histórica. Nuestra estrategia de ventilación por tanto tendrá doble vertiente mantener intercambio gaseoso optimo y proteger el pulmón.

Recomendaciones en ventilación unipulmonar:

- $\text{FiO}_2 < 1$.
- Bajo volumen corriente (4-6ml/kg).
- Baja presión de distensión pulmonar.
- Hipercapnia permisiva.
- CPAP (siempre que no exista contraindicación).
- Maniobras de Reclutamiento unipulmonar.
- Uso sistemático de PEEP.

La vulnerabilidad de los pacientes con ventilación unipulmonar viene dada por factores como: lesión directa sobre el pulmón, posición del paciente, estrés oxidativo, tórax abierto, fenómenos de isquemia reperfusión, balances hídricos desfavorables, déficit de surfactante, biotrauma.

Si bien no existe evidencia de los beneficios de la ventilación, por volumen o por presión, lo que si conocemos son los efectos deletéreos e presiones meseta por encima de 35 cmHO₂, es por tanto un objetivo indispensable, independientemente de la modalidad ventilatoria.

4. Analgesia en cirugía torácica.

Categóricamente podemos afirmar que el mal control del dolor perioperatorio en cirugía torácica conduce a nuestros pacientes a mala evolución postoperatoria.

Es fundamental conocer el origen del dolor en cirugía de tórax (Figura 1).

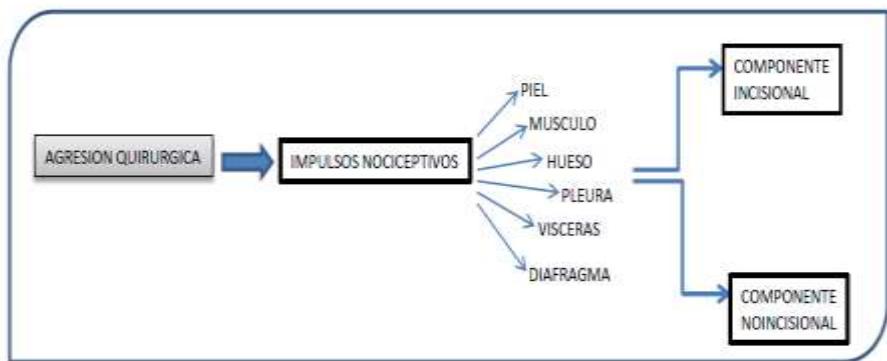


Figura 1.

Así como las aferencias nociceptivas:

- Pared torácica y pleura parietal: Nervios intercostales.
- Periferia del diafragma: 6 últimos nervios intercostales.
- Pulmón y pleura visceral: Fibras simpáticas (T1-T5).
- Pericardio: Nervios frénico y vago.
- Pleura mediastínica y zona central del diafragma: Nervio frénico.
- Dolor referido al hombro: Nervio frénico.

4.1. Paradigma en analgesia torácica.

- AUSENCIA O MINIMIZACION DEL DOLOR TANTO EN REPOSO COMO EN MOVIMIENTO.
- PERMITIR RESPIRACION PROFUNDA, TOS Y ESPECTORACION.

- MODULACION DE LA RESPUESTA METABOLICO ENDOCRINA AL STRESS.
- EVITAR SEDACION EXCESIVA.
- MINIMOS EFECTOS SECUNDARIOS.
- PREVENCION DE DOLOR CRONICO.

Como en el resto de modelos de dolor postoperatorio, es mandatorio realizar un abordaje multimodal del mismo:

- Bloqueo periférico de la información nociceptiva:
 - AINES, corticoides.
 - Bloqueo paravertebral.
 - Bloqueo intercostal/ ESP BLOCK.
- Interferir con la primera integración de la información nociceptiva:
 - Epidural.
 - Intradural.
- Modular la información nociceptiva:
 - Opiodes sistémicos, Ketamina, agonistas alfa 2, anticonvulsivantes, Magnesio.

Las técnicas específicas que debemos conocer y dominar en la medida de lo posibles son: la analgesia epidural torácica, el bloqueo paravertebral y el bloqueo del plano de erectos espinal. En el desarrollo de los dos últimos ha sido fundamental la contribución de la aplicación de la ecografía. Hasta el punto que la clásica epidural torácica como gold estándar en cirugía del tórax se va viendo desplazada por el bloqueo paravertebral y más recientemente por el ESP blok.

4.1.1. Epidural torácica.

Mecanismo de la analgesia epidural.

Los anestésicos locales, después de ser inyectados en el espacio epidural actúan a diferentes niveles:

- a) En los nervios espinales dorsales y ventrales.
- b) Se difunden a través de las diferentes meninges y las vellosidades aracnoideas al líquido cefalorraquídeo.

- c) Penetran a la médula espinal en mayor o menor grado, de acuerdo a sus características fisico-químicas.
- d) En menor grado se difunden a los ganglios dorsales y al espacio paravertebral.

**Los opiodes aplicados en el espacio actúan en otro sitio, fundamentalmente lo hacen en el cuerno dorsal de la médula espinal, produciendo analgesia sin bloqueo simpático y motor. En función de características fisicoquímicas.

CARACTERISTICAMENTE ES UN BLOQUEO BILATERAL,
+/- SIMETRICO.

A continuación se contemplan los fármacos y dosis recomendadas para el bloqueo epidural (Tabla 5).

	DOSIS BOLO OPIOIDE	DOSIS BOLO A LOCAL	PERFUSION ML/H
FENTANILO	75-100 MCG (SEGÚN EDAD)		
MORFINA	1-3 MG (SEGÚN EDAD)		
SUFENTANILO	0.75 MCG/KG		
BUPIVACAINA (0.25%)		5-8	
ROPIVACAINA (0.2%)		8-10	
LEVOBUPIVACAINA (0.25%)		5-8	
BUPI (0.1%)+ FENTANILO 5MCG/ML			3-6
LEVOBUPI (0.1%)+ SUFENTANILO 5MCG/ML			3-5

Tabla 5.

4.1.2. Bloqueo paravertebral.

El "espacio paravertebral" es un espacio cuyos límites anatómicos en el tórax están formados por las siguientes estructuras: por dentro las caras laterales de la vertebras, por arriba y abajo la cabeza y el cuello de las costillas adyacentes, por detrás el ligamento costotransverso y la apófisis transversa, y por delante el tejido graso y la pleura parietal. El BPV con anestésicos locales tiene un efecto solo

unilateralmente por lo que el bloqueo simpático es de menor intensidad que en la AET por lo que se asocia con menor frecuencia con hipotensión arterial. Existen diferentes enfoques para el BPV en relación con la vía de inserción, bloqueo guiado o no con ultrasonidos y/o modalidad de administración:

- Puede ser aplicado mediante un catéter o como dosis individuales.
- Se puede aplicar por vía percutánea antes de la cirugía (como la AET) por el anestesiólogo o al final de la operación antes de cierre de la toracotomía por el cirujano.
- Para la aplicación percutánea se puede utilizar mediante el apoyo en las referencias anatómicas por palpación o mediante técnicas de diagnóstico por la imagen (p.e. ultrasonidos).

Varios metaanálisis recientes que comparan la AET y el BPV que concluyen que ambas tienen una misma efectividad en la cirugía torácica pero que la incidencia de efectos secundarios tales como hipotensión arterial y retención urinaria, especialmente, son más reducidos cuando se utiliza el BPV en esta cirugía.

Las dosis a administrar no han estado exentas de controversia, no se recomienda administrar menos de 15, preferentemente 20 ml de bupivacaína, levobupivacaína o ropivacaína 0.25-0.375%; en un primer bolo y posteriormente si se opta por un catéter para infusión continua no menos de 5-8 ml/h del mismo anestésico empleado en el bolo.

4.1.3. Bloqueo del plano del Erector Espinal.

Bloqueo de reciente incorporación, caracterizado por ser un bloqueo interfascial, necesariamente ecoguiado para asegurar la eficacia del mismo.

La referencia principal es la punta de escapula, trazando desde la misma una línea recta hacia la columna localizaremos la espinosa de T5. Desde la misma con el transductor nos desplazamos lateralmente hasta obtener la visión de la apófisis transversa y sobre la misma tres fascículos musculares, de superficie a profundidad, romboides, trape-

cio y erector espinal. Nuestro objetivo es en plano situar nuestra aguja sobre la apófisis transversa incluso notando la resistencia ósea, en ese punto retiramos unos milímetros e inyectamos para localizar la difusión del anestésico bajo el plano del erector espinal.

La intención según análisis del propio autor de la técnica es que el anestésico alcance el espacio paravertebral desde esta aproximación externa. Asociada a menos riesgo de hematoma y por supuesto de lesión neurológica.

A continuación se muestran las imágenes ecográficas del bloqueo (Figura 2).

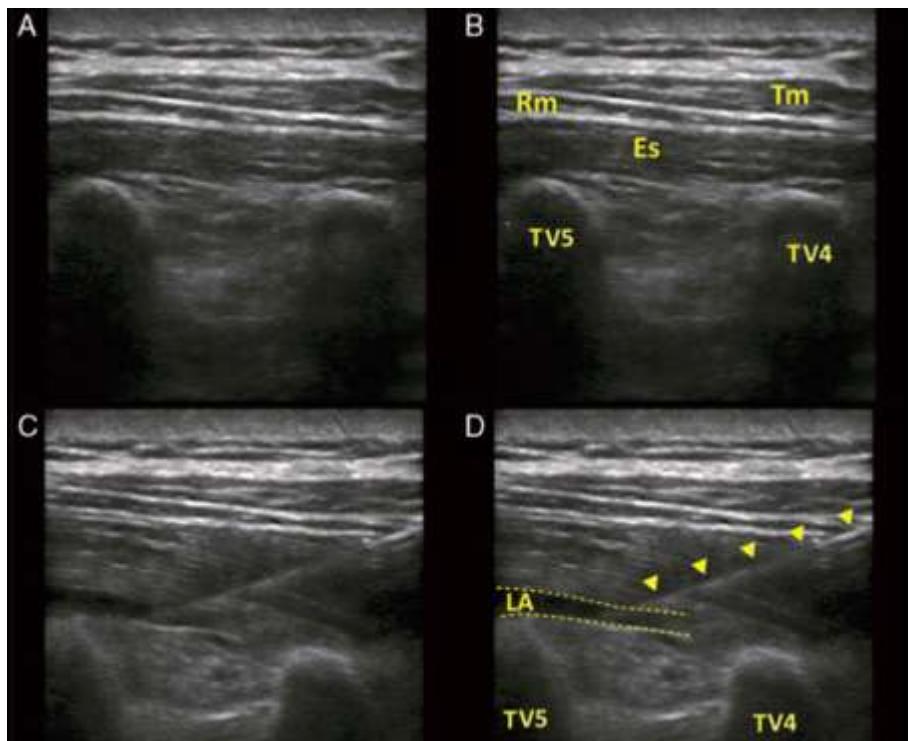


Figura 1.

Se puede emplear una aguja de plexo con catéter o una aguja epidural para posteriormente también dejar un catéter para infusión continua.

Se recomienda administrar no menos de 15, preferentemente 20 ml de bupivacaina, levobupivacaína o ropivacaína 0.5-0.375%; en un primer bolo y posteriormente si se opta por un catéter para infusión continua no menos de 8.12 ml/h del mismo anestésico empleado en el bolo.

La experiencia reciente lo hacen un bloqueo valido en la cirugía torácica, sobretodo la videoasistida, cirugía de mama, rescate de fracaso de otra técnica, cirugía cardiaca, tratamiento del dolor crónico y otras indicaciones que se están incorporando progresivamente.

Bibliografía

1. American Society of Anesthesiologists. Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting:an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology*.2004;100:1573-1581).
2. Aznarez Zango B, Postigo Morales S, Garcia Raimundo M, Jover Pinillos J. Un método sencillo para ayudar a la comprobación del correcto posicionamiento de los tubos endotraqueales de doble luz izquierdos. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.*2008; 55: 277-281.
3. Bottiger BA, Esper SA, Stafford-Smith M. Pain management strategies for thoracotomy and thoracic pain syndromes. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014 Mar;18(1):45-56.
4. Campos J. Current Techniques for Perioperative Lung Isolation in Adults. *Anesthesiology* 2002; 97:1295–301.
5. Campos J, Hallam E, Van Natta T, Kernstine K. Devices for Lung Isolation Used by Anesthesiologists with Limited Thoracic Experience: Comparison of Double-lumen Endotracheal Tube, Univent® Torque Control Blocker, and Arndt Wire-guided Endobronchial Blocker®. *Anesthesiology*. 104(2): 261-266, February 2006.
6. Cohen E. Back to blockers?: the continued search for the ideal endobronchial blocker. *Anesthesiology*. 2013 Mar;118(3):490-3. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182839981.
7. De Cosmo G, Aceto P, Gualtieri E et.al. Analgesia in thoracic surgery:Review. *Minerva Anestesiol.*2009;75:393-400.

8. Ferrando C, Mugarra A, Gutierrez A, Carbonell JA, García M, Soro M, Tusman G, Belda FJ. Setting individualized positive end-expiratory pressure level with a positive end-expiratory pressure decrement trial after a recruitment maneuver improves oxygenation and lung mechanics during one-lung ventilation. *Anesth Analg.* 2014.
9. Koopman EM, Barak M, Weber E, Valk MJ, de Schepper RT , Bouwman RA, Huitink JM. Evaluation of a new double-lumen endobronchial tube with an integrated camera (VivaSight-DL™) : a prospective multicentre observational study. *Anaesthesia.* 2015 Aug;70(8):962-8. doi: 10.1111/anae.13068. Epub 2015 Apr 1.
10. Narayanaswamy M, Mc Rae K , Slinger P, Dugas G et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: A randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes. *Anesthesia & Analgesia;* Vol. 108, No. 4, April 2009, 1097-1101.
11. Pawa A, Wojcikiewicz T, Barron A, El-Boghdadly K. Paravertebral Blocks: Anatomical, Practical, and Future Concepts. *Current Anesthesiology Reports* <https://doi.org/10.1007/s40140-019-00328-x>.
12. Pernia A, Granell M, Torres LM. Dolor Agudo en Cirugía Torácica. En: *Anestesia y Reanimación en Cirugía Torácica.* 6^a Edición. Editoria Panamericana 2019.
13. PROVE Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology, Hemmes SN, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz MJ. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2014 Aug 9;384.
14. Rawal N. Epidural technique for postoperative pain: Gold satndard no more. *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37: 310-7.
15. Ruetzler K, Grubhofer G, Schmid W, Papp D et al. Randomized clinical trial comparing double-lumen tube and EZ-Blocker® for single-lung ventilation. *Br. J. Anaesth.* (2011) 106 (6): 896-902.
16. Scarci M, Joshi A, Attia R. In patients undergoing thoracic surgery is paravertebral block as effective as epidural analgesia for pain management? *Interact CardioVasc Thorac Surg* (2010); 10 (1): 92-96.
17. Watson C. Lung isolation for surgery: state of the art. *Anesthesiology News Guides to Airway Management.* Disponible en http://www.anesthesiologynews.com/download/LungIsolation_ANGAM_WM-pdf.

Capítulo 29. El estrés quirúrgico y sus consecuencias en el sistema nervioso autónomo e inflamación.

Maria López García

Roxana Gutiérrez García

Ana Isabel Orive Cebrián

Carmen Jiménez Sánchez

Ignacio Cortina De Castro

Hospital Universitario Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes. Madrid.

1. Introducción.

La anestesiología ha evolucionado de forma espectacular en las dos últimas décadas y de forma paralela otras disciplinas como es el caso de la inmunología y biología molecular que permiten ver, incluso en la clínica, el impacto del acto quirúrgico en nuestros pacientes. El anestesiólogo se enfrenta a un nuevo reto:

¿Podemos modificar la respuesta inflamatoria que se produce a diferentes niveles durante el estrés quirúrgico influyendo en el pronóstico del paciente?

Se abre un nuevo panorama en el que los tres pilares clásicos de hipnosis, analgesia, bloqueo neuromuscular es superada por un concepto mucho más amplio que trasciende el intraoperatorio como es el de modulación anestésica o anestesia multimodal, cuyo objetivo será disminuir la respuesta neuroendocrino a la agresión y controlar el efecto del sistema nervioso autónomo (SNA) sobre los diferentes órganos y sistemas.

Para ello es necesario un adecuado conocimiento de los mecanismos que desencadenan la llamada respuesta a la agresión quirúrgica o estrés quirúrgico.

Concretamente en este capítulo nos centraremos en conocer el efecto que el daño tisular y el estímulo nociceptivo consecuente ejer-

cen en el sistema nervioso autónomo, sistema endocrino y sistema inmune así como la estrecha relación que existe entre ellos en el desarrollo de la respuesta al stress.

2. Respuesta inmune al stress quirúrgico.

Podríamos decir que la respuesta inmunológica perioperatoria secundaria al daño quirúrgico es muy amplia pero, en términos generales, podríamos hablar de INMUNOSUPRESIÓN y por lo tanto de una mayor susceptibilidad a la infección (1).

2.1. Daño tisular e inmunosupresión.

El desencadenante PRINCIPAL es el daño tisular que provoca la liberación de Key Alarmins o DAMPS (damage activated molecular patterns), una familia heterogénea de componentes que habitualmente están en el compartimento intracelular, y que se liberan a la circulación tras la aparición del daño tisular.

Las key alarmins o DAMPS como por ejemplo: Proteínas HMGB 1 (high mobility-group box) o mt- DNA (mitochondrial DNA) se sabe que son capaces de activar los PRRs (Patterns recognition receptor) de la misma manera que los microorganismos estimulan la secreción de PAMS (pathogen activated molecular patterns), esto explicaría en parte porque en muchas ocasiones es prácticamente indistinguible el cuadro de reacción inflamatoria sistémica al de una sepsis.

La activación de los PRRS tiene como resultado una cascada enzimática y en último lugar la fosforilación de factores de transcripción como el NF- kappaB que activa las células B.

Éste altera la transcripción de citokinas (IL 6 y IL 10) que desencadena la subsecuente respuesta inmune.

En resumen, gracias a la citometría de masa, se observa UN AUMENTO CUANTITATIVO PERO NO CUALITATIVO en el sistema inmunitario:

- Una regulación al alza de las vías de inmunidad innata con aumento postoperatorio de los Natural Killers, neutrófilos y monocitos y receptores de las células B e IL 10.
- Esto se sigue en las siguientes 24h postoperatorias de un descenso en las células T CD4 y CD8. Una regulación a la baja en la presentación antigénica y activación de celulas T.

La variación interindividual en esta cascada dependerá:

- De la cantidad liberada de DAMPS.
- La variación interindividual en las características innatas del genoma.
- Las enfermedades subyacentes.

2.2. Inmunosupresión e infecciones.

El resultado final de esta cascada es una situación de INMUNOSUPRESIÓN y una mayor susceptibilidad a las infecciones postoperatorias que afectará a cada individuo en función de la magnitud del daño, la susceptibilidad individual y las comorbilidades (1):

- Hay numerosos estudios que han demostrado de forma consistente que el incremento postoperatorio de los niveles de IL 6 y IL 10, mRNA y proteínas en primeros momentos del postoperatorio inmediato se relacionan con importantes resultados clínicos incluyendo una asociación importante a infecciones nosocomiales que son clínicamente detectables a la semana del postoperatorio.
- De la misma manera, los HLA- DR presentes en la superficie de los monocitos que son un marcador de la efectividad de la presentación antigénica muestran un descenso importante tras la agresión quirúrgica y esto está cuantitativamente relacionada con la adquisición de infecciones nosocomiales.

2.3. Inmunosupresión y cáncer.

Otra de las consecuencias potenciales de la inmunosupresión de la respuesta inmune es la expansión de diferentes monocitos que fenotípicamente son similares a la MDSCs (mieloid-derived supresor cells) y que son un grupo de células heterogéneas derivadas desde linajes de monocitos y granulocitos y que ESTAN IMPLICADAS EN LA BIOLOGÍA DEL CANCER.

Éstas células están asociadas con la supresión de las células T a través de la producción de ROS (reactive oxygen species) y arginasa así como en la liberación de citokinas inmunosupresoras como IL 10 y FGF beta (transforming growth factor). Así como otras complicaciones no infecciosas dirigidas por la inmunosupresión como la promoción de la angiogénesis tumoral, la invasión tumoral y las metástasis, que tiene un papel especial en la cirugía colorectal.

Aunque la lesión de los tejidos juega el papel principal en la respuesta inmune perioperatoria que conlleva la infección nosocomial es imposible separarlos de otras intervenciones perioperatorias y procedimientos que influyen en la respuesta inmune observada. De forma que esta situación de inmunosupresión puede verse favorecida por la necesidad de trasfusión de sangre alogénica y la utilización de nuestras técnicas anestésicas entre otros.

2.4. Anestesia y sistema inmune.

La elección de la técnica anestésica juega un papel fundamental en la inmunomodulación perioperatoria.

2.4.1. Anestesia e infecciones.

Los datos parecen sugerir que la elección de una técnica neuroaxial y la abolición de los agentes anestésicos generales disminuyen la incidencia de infección nosocomial (2) observándose:

- Una clara reducción de la infección nosocomial cuando los procedimientos son realizados bajo la anestesia neuroaxial y la anestesia general queda abolida. El Bloqueo neuroaxial produjo una reducción del riesgo de padecer neumonía postoperatoria del 50%.
- La anestesia combinada epidural/general produce una menor, aunque significativa, reducción del riesgo de neumonía. Esta distinción es notable cuando se compara la anestesia general sola a la anestesia combinada en la que se observa que la anestesia combinada presenta un menor riesgo de infección sistémica y no sólo limitada a la neumonía.

2.4.2. Anestesia y cáncer.

La naturaleza exacta de la relación estrés quirúrgico / cáncer no está del todo definida. El periodo perioperatorio representa la "tormenta perfecta" para que la inmunosupresión producida por el estrés quirúrgico favorezca la diseminación de las células tumorales.

Hay evidencia también de que el periodo perioperatorio, incluyendo la agresión quirúrgica y la medicación administrada, pueden desencadenar una activación de la transcripción genética con efectos a largo plazo.

A pesar de que no hay evidencia de que los protocolos ERAS, cuyo objetivo es el control de la respuesta al estrés quirúrgico, mejoren la supervivencia a largo plazo (el tiempo libre de enfermedad), su implementación si está facilitando el inicio del tratamiento oncológico lo más precoz posible. Por ello, con la evidencia emergente sobre una relación positiva entre el RIOT- rate (return to intended oncological therapy) y los resultados oncológicos a largo plazo en algunos cánceres, se sugiere que el RIOT- rate debería ser una medida de calidad del tratamiento quirúrgico del cáncer.

Estudios in vitro y retrospectivos en su mayoría, sugieren que parece que hay una efecto directo entre las drogas e intervenciones perianestésicas y determinados tipos de cáncer a proliferar, metastatizar y recurrir a largo plazo (3).

3. Respuesta neuroendocrina al stress quirúrgico.

3.1. Daño tisular. Estudio nociceptivo.

El organismo responde a un estímulo externo primario de forma local y a nivel sistémico. La magnitud de la respuesta depende de la intensidad, duración y la severidad del estímulo. En el caso del proceso quirúrgico el papel principal lo tienen el daño tisular y el estímulo nociceptivo que éste genera.

Como consecuencia del daño tisular se desencadena una respuesta refleja y una compleja interacción de mediadores inflamatorios y sistema inmunitario, el eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal y el sistema nervioso central y autonómico cuyo resultado es la llamada “respuesta al stress” (4). En ella, el hipotálamo juega un papel fundamental.

El resultado es la liberación de hormonas anabólicas y catabólicas que dan lugar a una situación de “hipermetabolismo” y la activación de reacciones bioquímicas, cuyo objetivo final va a ser conservar las funciones cardiovasculares, la volemia, y aumentar las demandas energéticas para generar sustratos.

La producción de glucosa será uno de los objetivos de esta respuesta al estrés y está mediada por el glucagon, catecolaminas y cortisol a partir de la utilización de sustratos como aminoácidos, lactato, piruvato, glicerol etc.

Si el estado hipermetabólico se mantiene en el tiempo terminaran por agotarse las diferentes vías de compensación con los consiguientes resultados clínico adverso: pérdida de peso, astenia, retraso en la deambulación e incremento en la morbilidad y mortalidad asociada a infecciones.

Sin embargo, no solo el estímulo de los nociceptores participarán en esta respuesta, sino también otros estímulos como la ansiedad, el miedo, la hipotermia (termoreceptores), cambios del metabolismo acido-base (quimiorreceptores), alteraciones hemodinámicas (barore-

ceptores) etc que ocurren durante el acto quirúrgico pueden participar en generar una señal al hipotálamo que participe de esta respuesta.

3.2. El “reflejo neuroendocrino”: aferencias y eferencias al hipotálamo.

Considerando la lesión tisular y el estímulo nociceptivo secundario como el principal responsable de poner en marcha el llamado reflejo neuroendocrino y teniendo en cuenta que el papel principal en el control de esta respuesta se realiza por parte del HIPOTÁLAMO, desde un punto de vista didáctico podemos dividir esta respuesta en:

- Aferencias al hipotálamo.
- Eferencias desde el hipotálamo.

3.2.1. Aferencias al hipotálamo.

El daño tisular provoca la típica reacción inflamatoria local con liberación de mediadores de la inflamación como citokinas: interleucinas, leucotrienos, FNT (factor de necrosis tumoral), histamina, serotonina, calikreina, prostaglandinas, éstas:

- Aumentan la sensibilidad de los nociceptores a nivel local y a través de fibras NERVIOSAS ascendentes (las fibras nerviosas mielínicas A delta y amielínicas a través del haz espinotalámico lateral de la medula espinal, pasando por el sistema reticular, límbico, tálamo e hipotálamo) provoca la liberación de CRH que estimula el eje hipotálamo-hipófisis-glándula adrenal con la liberación de cortisol para continuar hasta el córtex.
- Producen además una respuesta a nivel SISTÉMICO, dado que estas citokinas llegan al SNC a través del torrente circulatorio y difunden hasta llegar al hipotálamo (entre otros) desencadenando la

misma respuesta, incluso cuando son liberadas en pequeñas cantidades.

La liberación de los mediadores de la inflamación producidos por lesión celular, muerte celular por hipoxia, sepsis e inflamación son los responsables de poner en marcha esta respuesta endocrino-metabólica y a la vez afectar a su vez al sistema vascular, de coagulación, renina-angiotensina, sistema inmune.

La prevención en la liberación de estos mediadores inflamatorios jugará un papel preventivo fundamental en la liberación de hormonas de stress.

3.2.2. Eferencias desde el hipotálamo.

- b.1) Vía hormonal a través del eje hipotálamo-hipofisisario.

Durante el acto quirúrgico, la estimulación de hipotálamo por vías nerviosas aferentes o por vía sistémica, libera CRH que determina la secreción de ACTH y que conduce a una elevación de los niveles de cortisol por parte de la glándula suprarrenal cuyo objetivo es producir los cambios metabólicos que permitan superar la situación de estrés.

En condiciones normales, la liberación del cortisol produce un feedback sobre hipotálamo e hipófisis pero debido a la presencia de un potente estímulo quirúrgico se producen picos de cortisol de forma periódica a lo largo de todo el día e incluso mantiene una secreción prolongada en situaciones crónicas de stress.

El efecto del cortisol sobre el metabolismo de la glucosa se basa en que estimula la gluconeogénesis por el hígado de 6 a 10 veces durante la situación de stress. Esto permite el almacenamiento de glucógeno en las células hepáticas que es la principal fuente de producción de glucosa.

Durante el postoperatorio o en situaciones de ayuno prolongado, las reservas de glucógeno se agotan en 24-48h y el cortisol produce una rápida movilización de aminoácidos (catabolismo de proteínas) y grasas (lipólisis) desde tejidos extrahepáticos que sirven como sus-

tratos para sintetizar otros componentes como la glucosa necesaria para los tejidos en la fase postoperatoria. Aumenta el catabolismo proteico y disminuye la síntesis proteica con la consiguiente pérdida de peso y masa muscular.

Esto además disminuye y retrasa la tasa de utilización de glucosa a pesar de incrementarse la secreción de insulina (resistencia a la insulina), la glucosa en sangre aumentará un 50% por encima de su valor normal. Este exceso de glucosa produce una fuente de energía para sistema nervioso central, tejidos lesionados y células.

En este proceso participan también diferentes hormonas de estrés como las catecolaminas y el glucagón, entre otras.

- b.2) Vía nerviosa a través del Sistema nervioso autónomo.

Aunque el sistema nervioso autónomo (SNA) será analizado en próximos apartados, en relación al sistema endocrino el mecanismo nervioso actúa inespecíficamente por medio del hipotálamo, a nivel de sus centros vegetativos, descienden los nervios autónomos y esplácnicos hasta la médula suprarrenal y los órganos cromafines con la consiguiente afluencia de CATECOLAMINAS al torrente.

El ascenso de catecolaminas se produce de forma inmediata y producen el pico de concentración a las 24-48h dependiendo de la severidad. Estas dan lugar en hígado a la glucogenolisis, gluconeogénesis, lipolisis y la cetogénesis que incrementan la resistencia a la insulina. Además producen los efectos cardiovasculares ya conocidos por todos: aumento de la frecuencia y contractilidad cardiaca, de la presión arterial y frecuencia respiratoria.

El resultado final es conocido en nuestra práctica clínica habitual en las unidades de recuperación postanestésica: se producen cambios cardiovasculares, redistribución del volumen, retención de sodio y agua con reducción del gasto urinario, aumento de la frecuencia respiratoria, una situación de hipercoagulabilidad, fibrinolisis e inmunosupresión, la movilización de sustratos con pérdida de masa muscular e hiperglucemia etc.

3.1.3. Anestesia y respuesta neuroendocrina al estrés.

Desde los años 70 Numerosos autores, entre ellos Keleht, han demostrado que existen diferentes grados de respuesta metabólica según las técnicas anestésicas utilizadas:

- La anestesia neuro-axial produce un efecto inhibitorio de la respuesta endocrino-metabólica al stress, a través de las vías aferentes y eferentes pero difiere de las glándulas endocrinas individuales.
- Está demostrado que el bloqueo epidural lumbar y torácico no es capaz de suprimir completamente la sensibilidad de los potenciales evocados en áreas que parecen estar clínicamente anestesiadas.

Por lo tanto, a pesar de la correcta supresión del arco neural con anestesia regional, la respuesta metabólica continúa apareciendo relacionada con la intensidad y la magnitud de la agresión quirúrgica, esto se debe a que existe una liberación local de mediadores inflamatorios que pueden tener un efecto directo en la estimulación del eje neuroendocrino y evitan la vía neural central.

4. Sistema nervioso autónomo y estrés quirúrgico.

Como se ha explicado en apartados anteriores las citokinas liberadas por el sistema inmune generan una señal en las neuronas del hipotálamo y del tronco cerebral, disparan un trigger de la respuesta endocrina y autonómica que a su vez produce una inhibición de la respuesta inmune. Es lo que se denomina inmunomodulación autónomicamente mediada.

Por lo tanto, existe una comunicación activa bidireccional entre el Sistema nervioso (SNA) y el Sistema Inmune (SI). Las vías eferentes simpáticas y parasimpáticos (sistema vago) del SNA participan en la acción antiinflamatoria e inmunosupresora.

4.1. Aferencias al sistema nervioso autónomo: Señales inmunes en la red autonómica central.

4.1.1. A través de fibras nerviosas.

Las células inmunes como macrófagos, monocitos... responden a un estímulo liberando citokinas proinflamatorias: IL 1-IL 1 beta, IL6, IL 12 y FNT, estos mediadores producen un efecto sobre la cascada de la inflamación y una señal molecular sobre el sistema nervioso.

- a) Las fibras aferentes del nervio vago tienen un papel principal en la transmisión de la señal neuroinmune desde la cavidad abdominal y las vísceras. El estímulo inmunogénico desencadenado por la IL 1 beta y otras interleukinas secretadas por macrófagos, monocitos y otras células inmunes, estimula las fibras aferentes vagales a nivel periférico.

La aferencia vagal desde el ganglio nodoso termina en el NTS (núcleo del tracto solitario), un componente del complejo dorsal del vago de la médula que incluyen el área postrema y el núcleo motor dorsal del vago.

Las Proyecciones ascendentes de estas fibras alcanzan el hipotálamo, la amígdala y córtex insular.

- Complejo dorsal del vago en la medula:
 1. Área postrema.
 2. Núcleo motor dorsal del vago (motor).
 3. NTS (sensitivo).

- b) Las fibras sensoriales somáticas que inervan la piel, mucosas, ligamentos, tendones y músculos también responden al estímulo inmunológico y transmiten información a través de los cordones posteriores al NTS, núcleo parabraquial y medula ventrolateral.

El mayor objetivo de todas estas fibras que llevan señales desde el sistema inmunitario es el núcleo paraventricular del hipotálamo (PVN) que, como se ha mencionado, tiene un papel esencial en la coordinación de la respuesta endocrina y autonómica implicada en

la respuesta al stress, en el control metabólico y la regulación de las funciones inmunológicas.

El hipotálamo (PVN) contiene neuronas que estimulan la secreción de CRH y neuronas autonómicas que activan fibras simpáticas en los tejidos periféricos y glándulas adrenales.

El hipotálamo no solo inicia esta respuesta endocrina y autonómica sino que también modula la respuesta de las neuronas del NTS y médula ventrolateral implicados en los cambios inmunes.

El núcleo motor dorsal del vago recibe señales desde el NTS y el hipotálamo y proporciona fibras eferentes nerviosas preganglionares a las vísceras.

4.1.2. A través de la vía humoral.

Las citokinas proinflamatorias circulantes como la IL 1beta o TNF alfa atraviesan la barrera hematoencefálica mediante mecanismo transportador o por difusión endotelial en los órganos circunventriculares incluyendo área postrema y órgano vascular de la lámina terminal.

Las citokinas se unen a receptores de la superficie endotelial de los capilares cerebrales y estimula la síntesis y liberación de mediadores solubles como óxido nítrico y de PGE2 que difunden en el parénquima cerebral. Esta señal se suma a la procedente de fibras vagales y otras aferencias.

4.2. Eferencias del Sistema nervioso autónomo: control autonómico de la respuesta inmune.

4.2.1. El Sistema Nervioso Simpático a través de la vía humoral.

Proporciona la principal vía de neuroregulación del sistema inmune. Las influencias simpáticas son principalmente mediadas por:

- La noradrenalina procedente de las fibras postganglionares que inervan los órganos linfoides periféricos.
- La adrenalina circulante secretada la glándula adrenal.

Las catecolaminas proporcionan efectos pleiotrópicos en las células inmunes, actuando principalmente a través de los receptores beta 2 adrenérgicos. No todas las células del sistema immune expresan receptores beta2. La expresión de receptores beta2 en las células inmunes es muy variable y está regulada por un número diferente de factores incluyendo la activación celular, las citokinas, neurotrasmisores y hormonas (5).

Estudios in vivo e in vitro indican que la activación del simpático ejerce una potente acción antiinflamatoria inhibiendo la actividad de los macrófagos y de otras células asociadas con el sistema immune. La estimulación de los receptores beta2 en las células dendríticas, macrófagos y monocitos se traduce en la supresión de la producción y liberación de citokinas proinflamatorias y la estimulación de citokinas antiinflamatorias.

El papel específico que la respuesta simpática va a producir en el sistema inmune va a ser variable y va a depender de la actividad simpática basal del enfermo y del tiempo de activación de los receptores, del estado de diferenciación de las células inmunitarias etc.

Sin embargo, diversos estudios han demostrado linfopenia y disfunción celular de los Linfocitos T a las pocas horas de un daño cerebral agudo y esto se sigue de un aumento en el número de infecciones. Esto se ha relacionado con el aumento y descenso de determinadas interleucinas que se produce tras la activación del simpático adrenal secundaria al daño (5).

El papel potencial de que la activación simpática en el daño cerebral produce inmunosupresión está apoyado en estudios que han demostrado que pacientes que tenían tratamiento con beta bloqueantes tenían un riesgo significativamente menor de sufrir una neumonía y mortalidad a corto plazo que los pacientes que no los recibían (12).

4.2.2. El nervio vago y la vía colinérgica antiinflamatoria.

Estudios experimentales proponen la existencia de una “vía vagal anticolinérgica” que juega un papel importante en la modulación del sistema inmune.

La estimulación vagal eferente inhibe la producción de citokinas proinflamatorias por parte de los macrófagos a través de los receptores acetil-nicotínicos que contienen la subunidad alfa7 expresados en esas células (no receptores beta2).

Las funciones de sensar inflamación y suprimir inflamación del nervio vago le provee de lo que llamamos el “reflejo inflamatorio” que produce una rápida respuesta antiinflamatoria (6).

5. Anestesia multimodal.

5.1. Cambio de paradigma.

En apartados anteriores hemos analizado cómo existe una importante relación entre el sistema endocrino, el sistema inmune y el sistema nervioso en el desarrollo de la respuesta al estrés tras la agresión quirúrgica, y a pesar de no ser el objetivo de este capítulo es interesante hacer una reflexión sobre qué supone para nosotros como anestesiólogos este conocimiento.

Clásicamente las técnicas anestésicas regionales han conseguido un mejor control metabólico que las técnicas de anestesia general a pesar de no existir cambios significativos en los parámetros hemodinámicas (8).

Además, como hemos dicho, la liberación de los mediadores inflamatorios juega un papel fundamental en la respuesta al estrés y existen publicaciones que relacionan la elevación de las diferentes interleucinas con aumento de la mortalidad y mayor número de complicaciones (9).

Hoy día existen alternativas farmacológicas que permiten mantener niveles de interleucinas en pacientes sometidos a anestesia general

similares a los de las técnicas combinadas durante el acto quirúrgico (10).

Por todo ello, las técnicas anestésicas deben ir dirigidas a conseguir una modulación anestésica del proceso de nocicepción ya que, a pesar de que el enfermo anestesiado no experimenta dolor, el proceso de nocicepción y sus consecuencias continúa ocurriendo.

Tradicionalmente, cuando las técnicas regionales no estaban indicadas, este objetivo se conseguía con técnicas basadas en la utilización de opioides, pero actualmente es bien conocido los inconvenientes de su uso indiscriminado tanto por sus efectos secundarios, su relación con la inmunosupresión así como por los fenómenos de tolerancia, dependencia e hiperalgesia y su recomendación de restringirlos al máximo en pacientes con síndrome de apnea obstructiva, etc.

Hoy en día hablar del triángulo clásico de hipnosis, analgesia y bloqueo neuromuscular como los pilares básicos de nuestra técnica anestésica está superado por conceptos como inmunomodulación anestésica, control de la respuesta inflamatoria o cirugía libre de estrés que suponen un cambio de mentalidad en el ejercicio de nuestra especialidad.

5.2. Control del estrés quirúrgico: modulación anestésica.

La anestesia multimodal consiste en utilizar múltiples fármacos que actuando sobre diferentes receptores y a diferentes niveles, controlen todo el proceso de nocicepción y la respuesta vasomotora que se produce como consecuencia del daño tisular:

- Bloqueando la liberación y el efecto de los mediadores titulares.
- Controlando los mecanismos espinales de nocicepción.
- Modificando la transmisión supraespinal.
- Activando los sistemas inhibitorios descendentes.

Las alternativas farmacológicas actuales favorecen la utilización de diferentes fármacos cuya combinación permitirá potenciar sus efec-

tos antinociceptivos e hipnóticos y disminuir al máximo sus efectos secundarios. Esto implica tener un adecuado conocimiento de su farmacología, su lugar de acción y dirigir nuestra monitorización intraoperatoria en esta dirección, de forma que tengamos información sobre el sistema nervioso autónomo, endocrino y el grado de inflamación del paciente durante el acto quirúrgico.

6. Conclusión.

Como hemos mencionado a lo largo de todo el capítulo, gracias a los avances en inmunología y biología molecular tenemos un mayor conocimiento de lo que sucede en el organismo durante la agresión quirúrgica.

El conocimiento de la compleja interacción de sistema inmune, endocrino y autónomo durante el desarrollo de la respuesta al estrés, supone para el anestesiólogo de hoy, un nuevo reto; el acto anestésico se convierte en un proceso activo en el que participa tratando de controlar la respuesta inflamatoria y sus efectos en diferentes órganos.

El anestesiólogo está implicado en que el acto quirúrgico tenga el menor efecto posible en nuestros pacientes, favoreciendo el éxito de los protocolos de ERAS (enhanced recovery after surgery), la incorporación de los pacientes oncológicos a su terapias adyuvantes en las mejores condiciones así como el alta a domicilio para la incorporación a sus actividades diarias y en el menor tiempo posible.

Hoy en día existen alternativas farmacológicas suficientes y sistemas de monitorización que aportan información sobre nuestro sistema nervioso autónomo y respuesta al estrés. Es en esta dirección donde nuestra técnica anestésica debe dirigir sus esfuerzos.

Bibliografía

1. Hew D.T. Torrancea, Rupert M. Pearse, and Michael J. O'Dwyer. Does major surgery induce immune suppression and increase the risk of postoperative infection? *Curr Opin Anesthesiol* 2016; 29:376–383. Volume 29 Number 3 June 2016.
2. Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 1.
3. M.T. Evans, T. Wigmore, L.J.S. Kelliher. “The impact of anaesthetic technique upon outcome in oncological surgery”. *BJA Education*, 19(1):14-20 (2019).
4. Manorama Singh. Stress response and anaesthesia. Altering the peri and post-operative management. Review article. *Indian Journal Anaesthesia* 2003; 47:427-434.
5. Benarroch EE. Autonomic-mediated immunomodulation and potential clinical relevance” *Neurology*. 2009 Jul 21;73(3):236-42.
6. Pavlov VA, Tracey KJ. “The cholinergic anti-inflammatory pathway”. *Brain Behav Immun*. 2005 Nov;19(6):493-9.
7. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. “Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice”. *Anesth Analg*. 2018 Nov; 127(5):1246-1258.
8. Milosavljevic S. et al.: Influence of spinal and general anesthesia on the metabolic, hormonal and hemodynamic Response in Elective Surgical Patient. *Med Sci Monit*, 2014; 20: 1833-1840.
9. Tiansheng Sun *, Xiaowei Wang. Plasma concentrations of pro- and anti-inflammatory cytokines and outcome prediction in elderly hip fracture patients. *Injury, Int. J. Care Injured* 42 (2011) 707–713.
10. Yun Li, MD,* Bin Wang, MD,† Li-li Zhang. Dexmedetomidine Combined with General Anesthesia Provides Similar Intraoperative Stress Response Reduction When Compared with a Combined General and Epidural Anesthetic Technique. *Anesthesia-Analgesia*. April 2016. Volume 122. Number 4.
11. Williams DP¹, Koenig J², Carnevali L³, Sgoifo A³, Jarczok MN⁴, Sternberg EM⁵, Thayer JF⁶.“ Heart rate variability and inflammation: A meta-analysis of human studies“. *Brain Behav Immun*. 2019 Aug; 80:219-226.
12. Dziedzic T¹, Slowik A, Pera J, Szczudlik A. “Beta-blockers reduce the risk of early death in ischemic stroke”. *J Neurol Sci*. 2007 Jan 15;252(1):53-6. Epub 2006 Nov 28.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 30. Monitorización de la nocicepción perioperatoria con el índice de analgesia intraoperatoria.

*Francisco Reinoso Barbero
Hospital Universitario La Paz. Madrid.*

1. Introducción.

La IASP define el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión tisular real, potencial o descrita como la ocasionada por dicha lesión. Esta definición integra tanto la faceta objetiva del dolor, relacionada con los aspectos fisiológicos, como la subjetiva, es decir la carga emocional y psicológica que cada individuo asigna al dolor. Por lo tanto, es una experiencia subjetiva, siendo su relato el mayor indicador del mismo.

Este aspecto subjetivo de la definición del dolor ha dificultado que en un paciente con depresión del sistema nervioso central como consecuencia de los agentes hipnóticos usados en la anestesia se haya considerado imposible valorar el grado de dolor intraoperatorio. Pero uno de los objetivos a conseguir en nuestro trabajo diario como anestesiólogos es que nuestros pacientes no tengan dolor. Por ello y con la entrada en el mercado de diferentes dispositivos para la monitorización hemodinámica, de la hipnosis, relajación neuromuscular y ahora también de la nocicepción (1).

Durante la última década se han incorporado al mercado diferentes dispositivos para la evaluación del dolor. Mediante el electroencefalograma podemos evaluar los efectos corticales, aquellos relacionados con la conciencia y de los efectos de los anestésicos, sin embargo para evaluar efectos de memoria implícita y dolor, que corresponden a áreas subcorticales, el EEG no aporta información y sería necesario técnicas cruentas e invasivas que carecen de practicidad en la actividad asistencial diaria.

Hasta ahora todos los sistemas de medición de analgesia/ nocicepción de los que disponemos se basan en la medición de la respuesta del sistema nervioso autónomo a los estímulos nociceptivos (Tabla 1).

SN. SIMPÁTICO.

1. Disminuye variabilidad respiratoria de la FC.
2. Dilatación pupilar.
3. Aumento de FC y PA.

SN. PARASIMPÁTICO.

1. Aumenta variabilidad respiratoria de la FC.
2. Constricción pupilar.
3. Disminuye FC y PA.

Tabla 1. Principales variaciones vegetativas asociadas al balance entre el sistema simpático/parasimpático.

Entre los cuales podríamos citar la pupilometría (Figura 1), que evalúa el reflejo de dilatación pupilar que persiste en pacientes sometidos a anestesia general. Como inconveniente principal que presenta es que el facultativo que valora la respuesta debe acceder a la pupila del paciente, lo cual en cirugías de cabeza y cuello no es siempre posible, y no hay un registro continuo, dado que la evaluación corresponde al momento puntual de la medición. Así como la interacción de los antagonistas dopaminérgicos: , metoclopramida, droperidol y dexmedetomidina con dicho reflejo de dilatación pupilar.



Figura 1. Funcionamiento del pupilómetro.

El Surgical Pleth Index (SPI) valora la respuesta cardíaca y vascular simpática mediante fotopletismografía, evaluando la vasoconstricción periférica que se produce por activación del sistema nervioso simpático. Con este dispositivo hay un único estudio en pacientes pediátricos (10). La hipotermia, la hipovolemia y la vasculopatía periférica interfieren en los resultados.

El Índice de Analgesia Nocicepción: ANI (Analgesia Nociception Index) es la medida normalizada del componente parasimpático del SNA. Utiliza la subida puntual del tono parasimpático en cada ciclo respiratorio, bien sea espontáneo o con ventilación mecánica, para evaluarlo. Su uso está validado tanto en paciente adulto como en paciente pediátrico (10,11). Dicha monitorización se consigue a través unas pegatinas, por lo tanto de manera no invasiva lo cual es de especial interés en cualquier paciente pero sobre todo en niños, a tiempo real y de forma continua (Figura 2).

El cálculo del Índice Analgesia Nocicepción se basa en la adquisición de la serie de intervalos RR, que permite medir la influencia de la respiración en el ritmo cardíaco: esta influencia está relacionada con la breve disminución del tono parasimpático con cada ciclo respiratorio, que se traduce en una disminución de los intervalos RR durante la

inspiración, lo que se expresa mediante la arritmia sinusal respiratoria. El interés clínico del análisis de la variabilidad sinusal respiratoria apareció en 1965, cuando Hon y Lee notaron que, previamente al sufrimiento fetal, tenía lugar una modificación de los intervalos RR antes de la alteración del ritmo cardíaco mismo. Hacia 1970, Ewing et al. desarrollaron pruebas simples empleando variaciones de los intervalos RR en períodos breves, para detectar la disautonomía en los pacientes diabéticos. En 1977, Wolf et al. demostraron que la disminución de variabilidad sinusal respiratoria tras un infarto de miocardio estaba asociada a una disminución de la supervivencia de estos pacientes. En 1981, Akselrod et al. emplearon los primeros análisis espectrales de la serie RR para cuantificar el control cardiovascular.

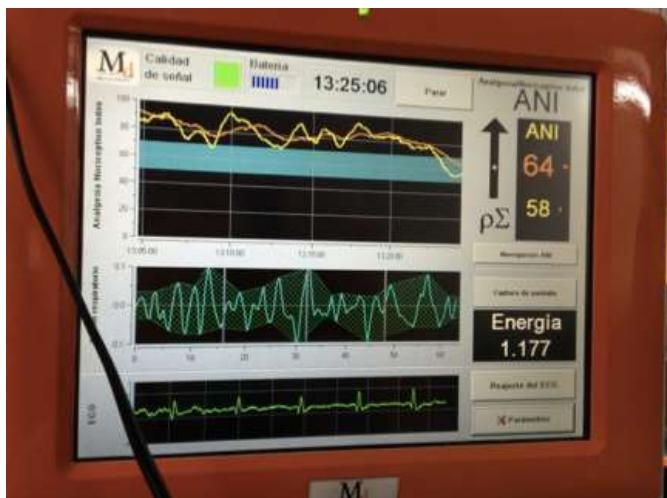


Figura 2. Monitor Analgesia Nociepción Index.

A través del análisis de ondas de la variabilidad de los intervalos RR se obtiene una matriz de densidad espectral, en el que las frecuencias mayores de 0.15 Hz corresponden de manera exclusiva al Sistema nervioso parasimpático. Finalmente se integra todo en un periodograma y se calcula un valor absoluto que nos marca en pantalla (Figura 3).

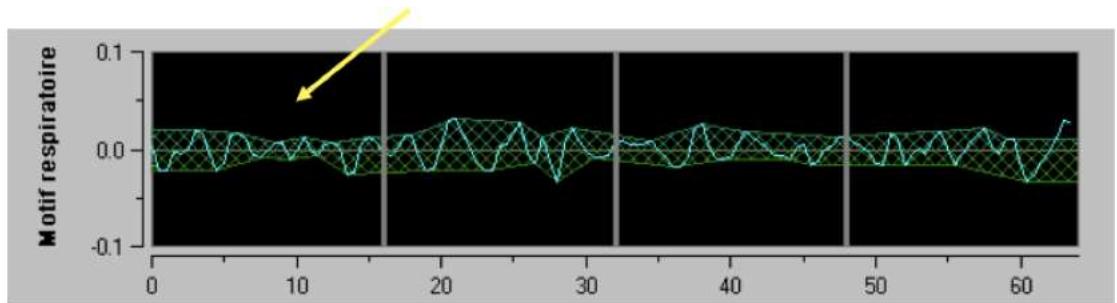


Figura 3. Análisis espectral de la variabilidad latido-latido en el que se basa el Índice de Analgesia-Nocicepción.

Además, aporta tanto información momentánea del nivel de nocicepción como información media de la nocicepción en el tiempo total establecido.

Los rangos de valores objetivos son los mismos en pacientes pediátricos y adultos, teniendo en cuenta que utilizan la misma tecnología. En paciente pediátrico menor de dos años el dispositivo validado es el NIPE (Newborn Infant Parasympathetic Evaluation) y para paciente pediátrico mayor de dos años y adultos el ANI (Analgesia Nociception Index) (Figura 4).

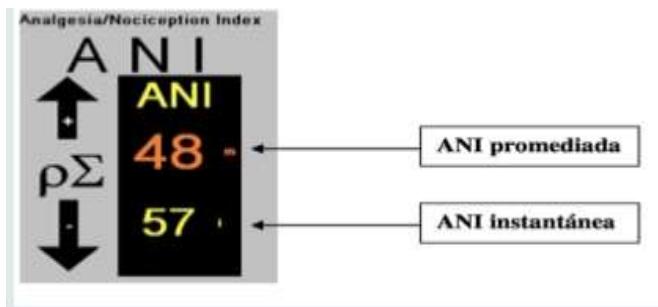


Figura 4. Valores de referencia en el Índice de Analgesia-Nocicepción.

La medida no es interpretable en las siguientes condiciones:

- Arritmia.
- Algunos tipos de marcapasos.

- Trasplante cardiaco.
- Durante la administración de drogas vasoactivas que actúan sobre el nodo sinusal; atropina, efedrina, adrenalina etc.
- Determinadas patologías neurodegenerativas.
- Durante la respiración irregular o frecuencias respiratorias bajas.

Si utilizamos tanto el dispositivo ANI como el NIPE durante una intervención quirúrgica debemos saber que tanto el momento de la intubación, así como el de la extubación, no son momentos muy valorables dado que se suele acompañar de frecuencias respiratorias bajas y se sobreestiman las frecuencias bajas que corresponden al sistema simpático, inhibiéndose las frecuencias altas que corresponden al parasimpático, por lo que obtendríamos valores bajos de ANI o NIPE que corresponden a falsos positivos para dolor.

Paciente inconsciente sometido a anestesia general:

- La zona >70 corresponde a una dosis excesiva de mórfito. Periodo durante el cual los estímulos nociceptivos son claramente bajos.
- La zona [50-70] es la más importante. Corresponde a la zona de analgesia óptima.
- La zona <50 corresponde a un exceso de nocicepción. Esta ventana permite anticipar las reacciones hemodinámicas de los pacientes cuando persiste un estímulo nociceptivo.

Paciente consciente:

- La zona óptima se encuentra entre 50 y 100. El objetivo es tener el valor de ANI más alto posible.

2. ANI en paciente pediátrico.

El monitor NIPE como hemos comentado previamente está validado para su uso en pacientes desde la semana 26 postconcepcional, teniendo en cuenta que el feto con esa edad ya ha completado el desa-

rrollo de las vías ascendentes nociceptivas, así como las conexiones talamocorticales y receptores periféricos nociceptivos. Sin embargo la modulación del estímulo nociceptivo que se desarrolla en gran parte en la médula espinal, así como las vías inhibitorias descendentes no madurarán hasta semanas después de la 40 semana postconcepcional, dejando al paciente pretérmino en una especial situación de vulnerabilidad al dolor. Como resultado los reflejos espinales neonatales son mayores y el umbral del dolor es menor. Los estímulos repetidos producen una disminución del umbral del dolor aunque estas respuestas se minimizan con analgésicos. Los estímulos dolorosos llegan a la corteza somatosensorial tanto en paciente neonato a término como en el pretérmino. Mediante EEG y sistema NIRS se han demostrado alteraciones en la actividad de la corteza después de muestras sanguíneas o pruebas del talón. La respuesta puede variar dependiendo de la edad, administración de analgésicos o experiencias previas dolorosas sin administración de analgésicos. (12)

Con independencia de la edad del paciente, la interpretación de los valores tanto del monitor ANI como el de NIPE dependerán de si el paciente está despierto o anestesiado, esto es muy importante dado que en el paciente despierto con importante estado de estrés o desconfort los valores que obtendremos serán los mismos que en un paciente con dolor, es decir niveles inferiores a 50.

Por lo tanto dichos dispositivos serán de especial utilidad en pacientes pediátricos y neonatales para la valoración del dolor perioperatorio agudo, permitiendo un mejor ajuste en la analgesia y evitando efectos secundarios indeseables asociados a la sobredosificación sobre todo de los mórficos.

3. ANI en paciente adulto.

Diversos estudios se han llevado a cabo para evaluar el papel y la eficacia del monitor de ANI en adultos, tanto en pacientes bajo anestesia general como en pacientes conscientes. Se ha demostrado incluso una mayor eficacia para la detección del dolor que los parámetros uti-

lizados clásicamente en el intraoperatorio, como son la variabilidad de la frecuencia cardiaca, presión arterial y valores de BIS (15).

En este sentido, se ha probado de forma eficaz su uso tanto para anestesia general con propofol (16) así como con la utilización de agentes inhalatorios halogenados como el sevoflurano o desflurano (17). Sin embargo, es importante tener en cuenta que los niveles de ANI pueden verse modificados en función del fármaco utilizado, ya que tanto el propofol como el sevoflurano producen alteraciones diferentes en la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Así pues, el aumento secundario en la actividad simpática originado por los halogenados generaría una alteración en el análisis de las variaciones de la frecuencias cardiaca mayores que durante la administración de propofol y disminuiría el poder total del análisis. (18) (19).

Por lo que respecta al uso de opioides, si bien es cierto que no hay evidencia clara en estudios comparando los diferentes efectos que tienen sobre el valor de ANI, sí que se ha demostrado que su variación puede verse alterada en función de la vida media del opioide. Su efecto sobre el sistema nervioso autónomo se explica a través de la inhibición del sistema nervioso simpático pero manteniendo o incluso potenciando el sistema parasimpático (20). Así pues, cuando se aumentan las concentraciones de remifentanilo, disminuye la variabilidad del diferencial en los valores de ANI (15) Parece, por tanto, que las variaciones dinámicas del ANI aportan una información más exacta de la reactividad hemodinámica y del nivel de nocicepción que los valores estáticos cuando se utiliza remifentanilo (21).

En cuanto a la utilización de ketamina, también se ha demostrado que, pese a sus propiedades simpaticomiméticas que pudiera alterar los valores del ANI, no produce diferencias cuando se administra a dosis bajas, por lo que su administración no afectaría a la interpretación del nivel de dolor (22).

Por lo que respecta a la noradrenalina, se ha observado en un estudio publicado recientemente en pacientes críticos bajo sedación profunda que su administración no generaba diferencias en los niveles de nocicepción del ANI, lo cual podría abrir un campo amplio de estudio de su utilización en pacientes con inestabilidad hemodinámica que requieran drogas vasoactivas (23).

Sin embargo, uno de los aspectos que más controversia ha generado recientemente ha sido el de la utilización del ANI como monitor para el control postoperatorio del dolor, ya que la información de los estudios publicados hasta la fecha no aporta conclusiones claras (16-24-25). En este sentido, se ha llegado incluso a estipular una sensibilidad y especificidad baja para distinguir ausencia de dolor, de dolor severo en el paciente consciente (26). Es posible que en su interpretación intervengan diferentes factores que puedan modificar la actividad simpática de los pacientes en la URPA como pudieran ser la ansiedad, la agitación, el ruido, y todo el ámbito neuropsicológico que engloba al dolor. También podrían contribuir otros factores propios de la anestesia como el uso de halogenados y la duración a la exposición a los mismos.

Sin embargo, en el paciente crítico bajo sedación profunda se ha visto una correlación significativa con el nivel de dolor, incluso más sensible que mediante la utilización de la escala validada de comportamiento ante el dolor (BPS; Behavioural Pain Scale) en dichos pacientes (23). Parece, por tanto, una herramienta más eficaz para la interpretación del dolor en el paciente sedado que las que habitualmente se han utilizado, y que permite abrir un campo de acción más allá del quirófano.

Bibliografía

1. Moran P, Reinoso-Barbero F. Importance of appropriate use of Analgesia-Nociception Index. Br J Anaesth. 2015 Feb;114: 345-6.
2. Reinoso-Barbero F, Lahoz Ramon AI, Duran Fuente MP et al. LLANTO scale: Spanish tool for measuring acute pain in preschool children. An Pediatr (Barc). 2011 Jan;74(1) 10-4.
3. Taddio A, Katz J, Ilersich AL et al. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. Lancet 1997 Mar 1;349(9052)599-603.
4. Walker SM. Neonatal pain. Paediar Anaesth 2014;24:39-48.
5. Somaini M, Sahillioglu E, Marzorati C et al. Emergence delirium. Pain or both? A challenge for clinicians. Paediatr Anaesth.2015 May;25(5)524-9.

6. Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth Analg.* 2012 Dec;115(6):1353-64.
7. Von Baeyer CL, Spagrud LJ. Systematic review of observational(behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. *Pain* 2007 Jan; 127(1-2):140-150.
8. Constant I, Sabourdin N. Monitoring depth of anesthesia: from consciousness to nociception. A window on subcortical brain activity. *Paediatr Anaesth.* 2012 Jun;22(6):539-52.
9. Ly-Liu D, Reinoso-Barbero F. Immediate postoperative pain can also be predicted by pupillary pain index in children. *Br J Anaesth* 2015 Feb;114(2):345-6.
10. Park JH, et al. Comparasion of Surgical Pleth Index guided Analgesia with Conventional Analgesia Practices in Children: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology*. 2015 Oct;123(4):978-9.
11. Migeon A, Desgranges FP, Chassard D et al. Pupillary réflex dilatation and analgesia nociception index monitoring to assess the effectiveness of regional anesthesia in children anesthetised with seoflurane. *Paediatr Anaesth.* 2013 Dec;23 (12):1160-5.
12. Jeanne M, Logier R, De Jonckheere J et al. Validation of a graphic measurement of heart rate variability to assess analgesia/nociception balance during general anesthesia. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2009;1840-3.
13. Slater R, Cantarella A. Cortical Pain Responses in Human Infants. *JNEUROSCI.*0348-06.2006.26(14): 3662-3666.
14. Gall O, Champigneulle B, Schweitzer B et al. Postoperative pain assessment in children: a pilot study of the usefulness of the analgesia nociception index. *Br J Anaesth.* 2015;115 (6):890.
15. Gruenewald M, Herz J, Schoenherr T, Thee C, Steinfath M, Bein B. Measurement of the nociceptive balance by Analgesia Nociception Index and Surgical Pleth Index during sevoflurane-remifentanil anesthesia. *Minerva Anestesiol.* 2015 May;81(5):480-9. Epub 2014 Jul 17.
16. Jeanne M, Delecroix M, De Jonckheere J, Keribedj A, Logier R, Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during propofol anesthesia for total knee replacement. *Clin J Pain.* 2014 Dec;30(12):1084-8.
17. Ledowski T, Averhoff L, Tiong WS, Lee C. Analgesia Nociception Index (ANI) to predict intraoperative haemodynamic changes: results of a pilot investigation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014 Jan;58(1):74-9.
18. Ledowski T, Bein B, Hanss R, Paris A, Fudickar W, Scholz J, Tonner PH. Neuroendocrine stress response and heart rate variability: a comparison of total intravenous versus balanced anesthesia. *Anesth Analg.* 2005 Dec;101(6):1700-5.

19. Gruenewald M, Ilies C, Herz J, Schoenherr T, Fudickar A, Höcker J, Bein B. Influence of nociceptive stimulation on analgesia nociception index (ANI) during propofol-remifentanil anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2013 Jun;110(6):1024-30.
20. Komatsu T, Kimura T, Sanchala V, Shibutani K, Shimada Y. Effects of fentanyl-diazepam-pancuronium anesthesia on heart rate variability: a spectral analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1992 Aug;6(4):444-8.
21. Boselli E, Logier R, Bouvet L, Allaouchiche B. Prediction of hemodynamic reactivity using dynamic variations of Analgesia/Nociception Index (Δ ANI). *J Clin Monit Comput.* 2015 Nov 7.
22. Bollag L, Ortner CM, Jelacic S, Rivat C, Landau R, Richebé P. The effects of low-dose ketamine on the analgesia nociception index (ANI) measured with the novel PhysioDolorisTM analgesia monitor: a pilot study. *J Clin Monit Comput.* 2015 Apr;29(2):291-5. doi: 10.1007/s10877-014-9600-8. Epub 2014 Jul 26.
23. Broucqsault-Dédrie C, De Jonckheere J, Jeanne M, Nseir S. Measurement of Heart Rate Variability to Assess Pain in Sedated Critically Ill Patients: A Prospective Observational Study. *PLoS One.* 2016 Jan 25;11(1):e0147720.
24. Boselli E, Bouvet L, Bégou G, Dabouz R, Davidson J, Deloste JY, Rahali N, Zadam A, Allaouchiche B. Prediction of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index: a prospective observational study. *Br J Anaesth.* 2014 Apr;112(4):715-21.
25. Ledowski T, Tiong WS, Lee C, Wong B, Fiori T, Parker N. Analgesia nociception index: evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *Br J Anaesth.* 2013 Oct;111(4):627-9.
26. Jess G, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK, Meyer-Frißem CH. Monitoring heart rate variability to assess experimentally induced pain using the analgesianociception index: A randomised volunteer study. *Eur J Anaesthesiol.* 2016 Feb;33(2):118-25.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 31. Historia y experiencia de las Unidades Clínico-Quirúrgicas de Transexualidad en España.

*Isabel Esteva de Antonio
Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.*

1. Resumen.

La Transexualidad o incongruencia de género ha sido definida como situación en la que las personas tienen una identificación no acorde con el sexo asignado al nacer.

En las últimas décadas, los avances terapéuticos sobre la transexualidad (término acuñado primera vez en 1953 por el endocrinólogo Harry Benjamin), han favorecido un importante incremento de peticiones de reasignación de sexo en todo el mundo. La atención sanitaria se inicia en Holanda (Clínica de género de Ámsterdam, 1975) y se ha ido incorporando progresivamente en numerosos países europeos incluida España.

En esta ponencia se revisa la experiencia de los primeros equipos clínico-quirúrgicos en el ámbito de la sanidad pública española, desde la apertura de la primera unidad en Andalucía en 1999 hasta los modelos reciente de atención ya extendida a otras comunidades autónomas.

Gran parte de la experiencia clínica y de los protocolos aplicados se han consensuado en torno a una Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Endocrinología llamado GIDSEEN (Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la SEEN). Grupo multidisciplinar y constituido desde 2010 por los profesionales más directamente implicados en la atención a la Disforia de Género en las 10 unidades actualmente reconocidas en España (C. Andalucía, C.Asturias, C.Aragón, C.Canarias, C.Castilla-León, C. Cataluña C.Madrid, C.Navarra, C.País

Vasco y C.Valenciana), la mayoría de ellas coordinadas por endocrinólogos. En estas unidades se ha atendido a más 7500 personas de acuerdo a criterios y guías clínicas internacionales recomendadas y actualizadas desde 1978 por la WPATH (World Professional Association for Transgender Health) y asumidas desde entonces por todos los profesionales expertos. Los datos epidemiológicos de estas unidades serán comentados en la mesa redonda.

La demanda del proceso de reasignación sexual incluye principalmente acompañamiento psicológico, tratamiento hormonal cruzado (THC) y cirugías de reasignación sexual (CRS), tanto genitales como no genitales.

Los objetivos del THC serán conseguir las características físicas del sexo sentido lo más completas posibles, con mínimos efectos adversos. Debe evitarse la automedicación y se recomienda tener controles clínicos de por vida. Durante el THC se insiste sobre la necesidad de detección de neoplasias hormonodependientes y de vigilancia de factores de riesgo cardiovasculares. Se plantea también el derecho a preservar la fertilidad (explicando las posibilidades y dificultades en función de cada caso y de la edad de inicio del proceso).

Aunque las unidades han sido formadas por profesionales de diversos ámbitos (principalmente de la salud mental, endocrinólogos, ginecólogos y cirujanos), las cirugías de reasignación sexual (CRS) solo han sido ofertadas en la mitad de ellas. Es por ello que la bibliografía referente a la experiencia quirúrgica es muy escasa en nuestro país.

En los casos de Mujeres transgénero (transexuales de Hombre a Mujer) la cirugía financiada incluye orquidectomía con vaginoplastia (en algunas unidades se acepta también la mamoplastia de aumento) y en los Hombres trans (transexuales de Mujer a Hombre) se contempla la mastectomía bilateral, la histeroooforectomía y en algunos equipos también la genitoplastia masculinizante (metaidoiplastia o faloplastia). En los hombres transgénero, la complejidad y limitaciones funcionales de la faloplastia hacen que sea una técnica poco garantista, por ello los planificadores sanitarios no suelen incluir esta técnica en las carteras de servicio alegando además que dicha cirugía no es una demanda prioritaria en estas personas.

La Unidad de Andalucía ha sido referente para la atención clínica de las personas procedentes de diversas CCAA que no disponían de ningún equipo especializado y es también centro de referencia para las cirugías de aquellas unidades que no las incluyen en sus procesos asistenciales; esta experiencia será comentada durante la exposición.

En los últimos años el perfil de los solicitantes ha ido cambiando hacia un incremento de demanda de menores con Disforia de Género y hacia la presentación de casos con variantes de expresión de género y de diversidad sexual. Estos cambios sociales, asociados a las demandas de algunos colectivos por una atención sanitaria desmedicalizada y no sometida a protocolos biomédicos, han propiciado nuevas proyectos de ley y nuevos modelos asistenciales que han facilitado algunos aspectos funcionales pero en detrimento de otros sobre todo cualitativos, que serán comentados en la mesa.

Los nuevos procesos asistenciales integrados (PAI) recomiendan descentralizar y atender en proximidad a las personas transgénero, eliminan la fase diagnóstica psicológica y no amplían los recursos médico-quirúrgicos necesarios para una atención integral y especializada.

Estos PAI de Andalucía y otros protocolos aceptados en otras CCAA, remarcen la forma de identificar y nominar a estos usuarios, eliminan códigos identificativos sobre los procedimientos médicos-quirúrgicos y no concretan los límites en tiempos de lista de espera para cada parte del proceso.

Se explicita en estos nuevos procesos asistenciales “que los procedimientos quirúrgicos sólo deben realizarse en mayores de 18 años y tras al menos 12 meses de THC continuo y que si hay un diagnóstico de trastorno mental grave y la persona esté afrontando un momento de inestabilidad que interfiera en su capacidad de toma de decisiones, la consideración de cirugía ha de ser pospuesta hasta que esta situación transitoria sea resuelta”. La aplicación y control de calidad de estas nuevas recomendaciones será comentada.

2. Conclusiones.

La atención multidisciplinar a la transexualidad en el sistema sanitario público español se inicia hace ya casi 20 años, los modelos terapéuticos y protocolos clínicos han sido, hasta fechas recientes, consensuados con el resto de equipos expertos internacionales.

La mitad de las Comunidades autónomas de España han diseñados en estos años estrategias para abordar en las personas trans el tratamiento biopsicosocial y médico-quirúrgico durante todo el proceso de reasignación sexual.

El camino no ha sido fácil pero sí ha producido un vínculo y compromisos muy sólidos entre los integrantes de estos equipos y con la mayoría de los usuarios atendidos.

Nuevos retos y nuevos marcos legislativos han ido apareciendo en este tiempo, derivándose de ellos modelos actuales de atención que preocupan, no sólo a los profesionales sino también a una gran parte de la población trans, por la desprotección que pueden suponer estas nuevas formas de asistencia.

Es evidente la progresiva normalización de la atención a estas personas en el sistema público español. Sin embargo, se hace necesario en España que la distribución geográfica de la asistencia sea equitativa y que el abordaje sanitario se haga con responsabilidad, conocimiento y garantía de calidad.

La atención debería seguir las guías y recomendaciones internacionales y comparar cohortes y resultados clínicos-quirúrgicos con otros países.

Los responsables sanitarios deben conocer la realidad de las necesidades asistenciales para así diseñar adecuadas políticas de salud en transexualidad.

Esta ponencia resumirá la experiencia acumulada y contrastada de la Unidades de identidad de Género en España desde el punto de vista de la garantía de calidad que se merecen las personas transexuales.

Bibliografía

1. The World Professional Association for Transgender Health. (2011). Standards of Care for the Health of Transsexual, Transgender, and Gender Nonconforming People, 7th Version. Retrieved from <http://www.wpath.org/documents/Standards%20of%20Care%20V7%20-%202011%20WPATH.pdf>.
2. Luis Etienne Tollinche, Chasity Burrows Walters, Asa Radix et al.
3. The Perioperative Care of the Transgender Patient. Anesth Analg. 2018 August; 127(2): 359–366. doi:10.1213/ANE.0000000000003371.
4. Esteva I, Gómez-Gil E, Almaraz MC, et al. y Grupo GIDSEEN. Organización de la asistencia a la Transexualidad en el Sistema Sanitario Público Español. (Organization of healthcare for transsexual persons in the Spanish national health system). Gac Sanit. 2012; 26(3):203-9.
5. Moreno-Pérez O, Esteva De Antonio I; Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la SEEN (GIDSEEN). Clinical Practice Guidelines for Assessment and Treatment of Transsexualism. SEEN Identity and Sexual Differentiation Group (GIDSEEN). Endocrinol Nutr. 2012; 59(6):367-382.
6. Isabel Esteva de Antonio, Esther Gomez-Gil and GIDSEEN Group. Coordination of Health Care for Transsexual Persons: A Multidisciplinary Approach. Current Opinion in Endocrinology and Diabetes (Endocrinology reproductive), 2013;20(6):585-591.
7. Bartolucci C, Gómez-Gil E, Salamero M, Esteva I, et al. Sexual Quality of Life in Gender-Dysphoric Adults before Genital Sex Reassignment Surgery. J Sex Med 2015; 12(1):180-8.
8. Isabel Esteva de Antonio, Nuria Asenjo Araque, Felipe Hurtado Murillo et al. y GIDSEEN. Documento de posicionamiento: Disforia de Género en la infancia y la adolescencia. Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (GIDSEEN).
9. Rev Esp Endocrinol Pediatr 2015; 6(1):45-49.
10. Endocrinol Nutr. 2015; 62(8): 380-383.
11. Rev Desexología 2015; 4(1):5-10.
12. Hembree, WC, Cohen-Kettenis P, Gooren L et al. Endocrine Treatment of Gender-Dysphoric/ Gender-Incongruent Persons: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab, 2017, 102(11):1–35.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 32. Anestesia para cirugía de afirmación de género de mujer a hombre.

*Remedios Viegas González
Hospital Maternal Virgen del Rocío. Sevilla.*

1. Resumen.

Cada vez es más frecuente la demanda de atención sanitaria de personas transgénero, por lo que es necesario que el médico, aunque no sea especialista, conozca aspectos generales respecto a la terminología, necesidades de salud, trato médico-legal y consideraciones respecto a eventuales efectos de los tratamientos médicos a los que se ven sometidos estos pacientes en su tránsito a la identidad de género sentida (16) .En los últimos veinte años ha habido una profunda evolución en la actitud médica hacia las personas transgénero, desde la definición y el diagnóstico como trastorno psiquiátrico en el diagnóstico de “The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3th Edition” (DSM- III, 1980) hasta el reconocimiento de la existencia de la incongruencia de género (DSM-V) (10).

2. Conceptos y terminología.

Mientras que el Género es el conjunto de manifestaciones y valores que se asocian culturalmente a cada uno de los sexos. El sexo asignado al nacer está basado generalmente en la anatomía genital. La identidad sexual alude a la etiqueta que recibe la persona en función

de sus genitales externos. Una vez etiquetada como niño o como niña, recibe una serie de atributos culturales que determinan sus derechos, deberes, comportamientos y se les asignan roles que le indicarán desde que nace lo que se espera de él o de ella en el sentido cultural de su género.

Se podría decir que mientras el género hace referencia a la parte psicológica del ser humano, el sexo hace referencia a la parte biológica.

La identidad de género es la vivencia interna e individual del género tal y como cada persona la siente, que puede corresponder o no con el sexo asignado al momento del nacimiento, y que incluye la vivencia personal del cuerpo. La expresión de género, se refiere a la imagen que presenta, expresa o manifiesta externamente cada persona. Esto incluye el modo de vestir, el corte de pelo, el lenguaje corporal, el tono de voz, los gestos, los comportamientos y/o las modificaciones corporales. La expresión de género puede ajustarse a lo que la sociedad entiende por ‘femenino’ o ‘masculino’. No siempre la expresión de género coincide con la identidad de género sentida. La identidad de género es un concepto diferente de la orientación sexual. La orientación sexual o del deseo describe el patrón individual de atracción física, afectiva y/o sexual que siente cada persona hacia otra persona (2,16).

Si la persona se identifica con el sexo asignado al nacimiento, se la considera como una persona “cisgénero”, si no lo hace, se la considera “transgénero” (3). Una persona transgénero o trans puede identificarse con los conceptos de hombre, mujer, hombre trans, mujer trans y persona no binaria (16).

Por ‘mujer transexual’ se entiende a una persona asignada como hombre al nacer, con una expresión/identidad de género femenina (2,16).

Por ‘hombre transexual’ se entiende una persona asignada como mujer al nacer con una expresión/identidad de género masculina (2,16).

Algunas personas transexuales no se identifican con ninguno de los géneros socialmente establecidos, y prefieren términos como “persona trans”, “no binario”, “agénero”, “queer”, etc.

El término «transexual» se refiere a las personas cuyos caracteres sexuales están cambiando o han cambiado mediante intervenciones médicas (5).

Actualmente se acepta que es cada cual quien debe definir cuál es su propia identidad de género. En el ámbito de la legislación andaluza, "se entiende por identidad de género la vivencia interna e individual del género tal y como cada persona la siente, que puede corresponder o no con el sexo asignado al momento del nacimiento, y que incluye la vivencia personal del cuerpo. Puede involucrar la modificación de la apariencia o la función corporal a través de medios farmacológicos, quirúrgicos o de otra índole, siempre que ello sea libremente escogido (9).

Se establece el diagnóstico de transgénero cuando se descartan situaciones de intersexualidad, siendo necesario descartar en esa persona anomalías cromosómicas, gonadales, hormonales y anatómicas (11).

La Asociación Profesional Mundial para la Salud del Transgénero (WPATH, World Professional Association Transgender Health), emitió un comunicado en mayo de 2010 instando a la despatologización de la variabilidad de género en todo el mundo (WPATH Board of Directors, 2010) (3).

Esta declaración señaló que “la expresión de las características de género, incluidas las identidades, que no están asociadas de manera estereotipada con el sexo asignado al nacer, es un fenómeno humano común y culturalmente diverso que no debe ser juzgado como inherentemente patológico o negativo”.

La no conformidad de género o variabilidad de género se refiere al grado en que la identidad, el papel o la expresión de género difiere de las normas culturales prescritas para personas de un sexo en particular (Institute of Medicine, 2011) (3).

La disforia de género se refiere a la incomodidad o malestar causado por la discrepancia entre la identidad de género y el sexo asignado a la persona al nacer (y el papel de género asociado y/o las características sexuales primarias y secundarias) (Fisk, 1974; Knudson, De Cuyper, y Bockting, 2010b) (3).

Sólo algunas personas con variabilidad de género experimentan disforia de género en algún momento de sus vidas.

Por lo tanto, las personas trans y con variabilidad de género no están inherentemente enfermas.

Más bien, la angustia de la disforia de género, cuando está presente, es una condición que podría ser diagnosticable, y para la que existen distintas opciones de tratamiento.

3. Situación sanitaria de la persona trans.

La Ley 2/2014 de 8 de julio, andaluza fue la primera ley autonómica que reconoció la despatologización y el derecho a la autodeterminación del género (9).

En el marco de despatologización, se entiende la transexualidad como derecho humano y expresión de diversidad, no como enfermedad o trastorno mental. Por ello no se aplica la categoría diagnóstica ‘Trastorno de identidad de género’ o ‘Disforia de género’ y no se requiere una evaluación psiquiátrica. Además, hace referencia al reconocimiento y a la celebración de la diversidad de género en el ámbito familiar, social, educativo, laboral, clínico y jurídico.

En el contexto clínico, comprende un modelo de atención sanitaria a las personas transexuales de cualquier edad, que se basa en el respeto a la autonomía, el acompañamiento y la decisión informada.

Este enfoque de despatologización, que en Andalucía ya fue integrado en la Ley 2/2014, de 8 de julio, integral para la no discriminación por motivos de identidad de género y reconocimiento de los derechos de las personas transexuales de Andalucía, ha sido también avalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de tal manera que en junio de 2018, ha excluido la transexualidad de su clasificación internacional de enfermedades mentales. CIE-11 (Clasificación Internacional de Enfermedades, OMS).

Respecto a la atención sanitaria, la Ley 2/2014 establece, además (15):

- El derecho de la persona a no verse obligada a someterse a tratamiento, procedimiento médico o examen psicológico que coarte su libertad de autodeterminación de género.
- El derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental, sin que pueda haber discriminación ni segregación por motivos de identidad de género.
- El derecho de acceso a la cartera de servicios existentes en el Sistema Sanitario Público de Andalucía.
- El derecho a una atención adecuada a su identidad de género. Incluye el derecho a ocupar los espacios físicos (ya sea habitaciones para ingresos u otros) acordes con su género deseado, cuando haya diferenciación de los espacios por razón de sexo.

Asimismo, la Ley especifica que en un procedimiento asistencial (15):

- Se procurará la máxima proximidad entre las personas transexuales y los centros sanitarios, siempre que se garantice la calidad y seguridad de la atención.
- El SSPA proporcionará la atención sanitaria a personas transexuales conforme a su cartera básica de servicios.
- Los procedimientos quirúrgicos específicos se prestarán a personas mayores de edad.
- Los tratamientos de modulación del tono y timbre de la voz se incluirán dentro de la cartera básica de servicios.
- Para todos los procedimientos, se requerirá el consentimiento informado de la persona capaz y legalmente responsable.
- Se establecerán medidas de formación para profesionales de la salud. Y se realizará una valoración y seguimiento de la atención sanitaria prestada.

En diciembre de 2017, se aprobó la “Ley 8/2017, de 28 de diciembre (2), para garantizar los derechos, la igualdad de trato y no discriminación de las personas LGTBI y sus familias en Andalucía”. Esta Ley reafirma los derechos de las personas transexuales estableci-

dos en la Ley 2/2014, de 8 de julio, y menciona de forma explícita el derecho de protección contra terapias aversivas y la autodeterminación de género sin exámenes psicológicos (Art. 6). Además, se reafirma el derecho al reconocimiento de la identidad de género en el SSPA, así como el derecho de las personas menores de edad transexuales a recibir tratamiento de bloqueo hormonal al inicio de la pubertad y tratamiento hormonal cruzado en el momento adecuado de la pubertad (Art. 28).

Para cumplir el mandato de la “Ley 2/2014, de 8 de julio, en 2016 la Consejería de Salud publicó el “Proceso Asistencial Integrado Atención Sanitaria a personas transexuales adultas”, y el “Proceso Asistencial Integrado Atención Sanitaria a personas transexuales en la infancia y adolescencia”.

Andalucía fue la primera Comunidad Autónoma que incluyó la asistencia sanitaria de las personas transexuales en su cartera de servicios, inicialmente en una Unidad centralizada para toda la comunidad, en Málaga, si bien tras la ley 2/2014 de 8 de julio se decide la descentralización de la asistencia y se recomienda la creación de unidades provinciales para garantizar la incorporación de las nuevas expectativas sociales, avalando, en todo caso, los principios de seguridad, calidad y accesibilidad (15).

4. Posibles tratamientos de las personas trans.

Como en cualquier otra situación en la que se solicite atención sanitaria, cuando una persona transexual desea tener asistencia sanitaria, debe contactar con Atención Primaria.

Cuando le transmita a su pediatra/médico/a de familia una demanda relacionada con la transexualidad durante la infancia y/o la adolescencia y/o adulto, se le realizará una entrevista para concretar las demandas y responder a sus necesidades. Informándole de la evolución de la identidad sexual y las opciones de tratamiento hormonal,

sus efectos secundarios y la necesidad de su cumplimiento terapéutico. Se recogerán antecedentes familiares y personales de enfermedad cardiovascular precoz, fenómenos trombóticos y neoplasias hormonodependientes (3,15).

Se le solicitarán pruebas complementarias para descartar alteraciones hormonales o cromosómicas que puedan condicionar algún tipo de trastorno conductual, así como otros procesos asociados que contraindiquen o condicione la terapia hormonal (11).

No aplicar códigos diagnósticos de enfermedad a la transexualidad. Nunca establecer, como requisito previo, al inicio de la terapia hormonal o las intervenciones quirúrgicas un proceso de evaluación por la Unidad de Salud Mental. Promover el acompañamiento y apoyo psicoemocional, a la persona transexual y/o a su familia si lo desea, durante todo el proceso de tratamiento. Informar acerca de la posibilidad de modificar los datos de identificación en la Base de Datos de Usuarios del SSPA, para que la persona pueda ser identificada con el nombre elegido, tanto en personas adultas como menores de edad.

Para establecer el tratamiento hormonal se realiza la derivación a una Unidad de Atención a Personas Transexuales (UAPT). La UAPT es un equipo multidisciplinar de profesionales de diferentes áreas de conocimiento y servicios hospitalarios que dan respuesta a la atención hospitalaria de las personas transexuales que deseen modificar su imagen corporal (15).

Dentro de la cartera de servicios del SSPA para la atención sanitaria a las personas transexuales de cualquier edad incluye (15):

- Tratamiento hormonal de supresión del desarrollo puberal y seguimiento continuado.
- Tratamiento hormonal cruzado y seguimiento continuado.
- Intervenciones quirúrgicas (histerectomía, cirugía mamaria, gonalectomía, penectomía, genitoplastia) y seguimiento postquirúrgico.
- Tratamientos de voz.
- Acompañamiento y apoyo psicoemocional.
- Información y asesoramiento sobre recursos sociales.

- Información sobre aspectos relacionados con la salud sexual y reproductiva.

Todos los tratamientos e intervenciones se realizan según una serie de criterios clínicos y requisitos legales.

El tratamiento hormonal de bloqueo de la pubertad es el tratamiento hormonal que se inicia en la pubertad, ante una demanda clara, para evitar el desarrollo de caracteres sexuales secundarios no deseados (3,7,10,11,15).

El tratamiento hormonal cruzado consiste en la administración de tratamiento hormonal sustitutivo acorde con el género deseado y tratamiento hormonal bloqueador del sexo morfológico o asignado al nacer. Favoreciendo el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios deseados (3,7,10,11,15).

Las mujeres transexuales recibirán tratamiento con estrógenos (hormona producida por el ovario) y tratamiento bloqueador de testosterona (hormona producida por el testículo). Los hombres transexuales recibirán tratamiento con testosterona que tendrá en la mayoría de las ocasiones las dos funciones, bloquear la producción de estrógenos del ovario y sustituir la producción de andrógenos. Este tratamiento se inicia en la edad adulta, en los adolescentes que hayan completado el desarrollo puberal sin haber recibido tratamiento de bloqueo hormonal de la pubertad y en adolescentes, tras el tratamiento de bloqueo hormonal para el desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios deseados.

Los efectos favorables del tratamiento hormonal cruzado como consecuencia de los cambios hormonales que producen son (1,6,10,11,15):

- Cambios en el tamaño de las mamas, y el tamaño testicular o hiper-trofia del clítoris.
- Modificación de la voz.

- Modificación en la distribución de la grasa corporal (distribución androide), aumento de masa muscular y cambios del vello corporal.

La mayoría de los efectos favorables se inician entre 3 y 6 meses del inicio de la terapia y con un efecto máximo entre 2 y 5 años.

Estos cambios pueden hacer que la persona se sienta con una imagen física más adaptada hacia el género social deseado, y mejore su bienestar y autoestima.

Este tratamiento tiene efectos desfavorables (1,3,6,10,11,15).

Al igual que en todo tratamiento, en el tratamiento hormonal cruzado puede haber efectos no deseados, algunos de ellos son: acné (30%), poliglobulia, la ganancia de peso moderada, alopecia androgénica, Síndrome de Apnea Obstructivo del Sueño (SAOS) y el síndrome del ovario poliquístico (SOP). Una alteración de la función hepática, el aumento de la tensión arterial y/o del colesterol, o el aumento de los niveles de azúcar en sangre se ven favorecidos ante la presencia de factores de riesgo en el paciente. Se ha observado un aumento de la prevalencia del síndrome de ovario poliquístico (SOP) entre los usuarios de servicios Mujer a Hombre (MaH), incluso en ausencia de uso de la testosterona (Baba et al., 2007; Balen, Schachter, Montgomery, Reid, y Jacobs, 1993; Bosinski et al., 1997) (3) el SOP se asocia con un mayor riesgo de diabetes, enfermedad cardíaca, presión arterial alta, y cáncer de ovario y de endometrio (Cattrall y Healy, 2004) (3). La consulta con un/a cardiólogo/a es recomendable para usuarios de servicios con enfermedad cardiovascular o cerebrovascular conocida. La mayor frecuencia de las conductas agresivas y de psicosis parece relacionarse con dosis suprafisiológicas de testosterona. Existe una mayor incidencia del carcinoma de ovario.

Las contraindicaciones absolutas para la terapia de testosterona incluyen el embarazo, enfermedad coronaria inestable y policitemia no tratada con un hematocrito de 55% o más (Carnegie, 2004) (3).

Este seguimiento será en el primer año cada 3-6 meses en la consulta específica. Tras el ajuste de dosis durante el primer año de seguimiento, se recomiendan revisiones anuales.

5. Tratamiento quirúrgico en el hombre transexual.(2,3,15)

5.1. Criterios para cirugía de reasignación de sexo (CRS) y contraindicaciones.

En función de las demandas de la persona transexual se realizarán los procedimientos quirúrgicos que modifican los caracteres sexuales de manera que se aproximen a los asociados a su género deseado.

Legalmente basándose en los derechos de las personas transexuales de Andalucía, siempre que no existan contraindicaciones, se establece que es necesario cumplir los siguientes criterios para cirugía de reasignación de sexo (CRS) (2,15).

- Haber cumplido los 18 años y haber realizado el tratamiento hormonal.
- Haber realizado los 12 meses de tratamiento hormonal continuo y no presentar contraindicaciones médicas.
- Conocimiento de los distintos tipos de técnicas quirúrgicas, irreversibilidad de la cirugía y sus limitaciones, tiempo de hospitalización, posibles complicaciones y rehabilitación, con la firma de consentimientos informados.
- Cuando la persona tenga un diagnóstico de trastorno mental grave y esté afrontando un momento de inestabilidad que interfiera en su capacidad de toma de decisiones, habrá que posponer la cirugía, hasta que esta situación transitoria sea resuelta.

Las contraindicaciones para la CRS son (2,15):

- Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 32 (obesidad moderada).
- Edad mayor de 65 años.
- Ausencia de seguimiento o adherencia al tratamiento por el equipo superior a 1 año.
- Probabilidad de enfermedades asociadas.

En base a la identidad de género se especifican las siguientes opciones de cirugía en el hombre transexual (2,3,11,15).

- Histerectomía con doble anexectomía: la extirpación de ovarios y útero.
- Cirugía mamaria: la extirpación del tejido mamario (mastectomía), cuya técnica será valorada en cada caso.
- Faloplastia: consiste en la transformación de la vulva para construir un pene.

En la valoración de los diferentes procedimientos quirúrgicos de reasignación de sexo y su secuenciación siempre que se pueda, se realizará el acto único en aquellos procedimientos que sean posibles.

5.2. Consulta de preanestesia.

En la consulta nos dirigiremos a la persona por su nombre de varón y si no consta en la historia clínica se le preguntará como quiere que se le llame. La valoración preanestésica es fundamental para disminuir al mínimo el riesgo perioperatorio. Se realizará una anamnesis detallada por aparatos, recogiendo las alergias del paciente, los antecedentes médicos y quirúrgicos, así como la medicación habitual.

Preguntaremos por el tiempo que lleva tomando la testosterona, teniendo en cuenta que en el tratamiento hormonal cruzado puede tener efectos no deseados como la alteración de la función hepática, el aumento de la tensión arterial y/o del colesterol, la ganancia de peso moderada o el aumento de los niveles de azúcar en sangre. Favoreciendo la aparición del síndrome del ovario poliquístico que a su vez se asocia con un mayor riesgo de diabetes, enfermedad cardíaca, presión arterial alta, y cáncer de ovario y de endometrio.

Sin embargo, la consulta con un/a cardiólogo/a solo es recomendable para usuarios de servicios con enfermedad cardiovascular o ce-

rebrovascular conocida 3. Sin olvidar, que estos pacientes tienen un seguimiento y control por su especialista que implica:

- Analítica que incluya perfil hepático, perfil lipídico, función renal, ácido úrico, hematimetría, estudio de coagulación.
- Los exámenes físicos deben incluir la medición de la presión arterial, peso y pulso, exámenes de corazón, pulmones y piel (Feldman y Safer, 2009) (3).

Dentro de la exploración de la vía aérea del paciente hay que tener en cuenta que como efecto indeseable del tratamiento hormonal puede aparecer el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño. Este síndrome se asocia con dificultades en la ventilación. En la escala de Han(I/IV), es uno de los parámetros para valorar la posible dificultad de la ventilación con mascarilla facial. Sin olvidar que a menudo el paciente tiene barba, que es otro parámetro de la misma escala. El SAOS es un síndrome que se asocia a una vía aérea difícil.

El engrosamiento de la voz producido por la terapia hormonal con testosterona, es producido por los profundos efectos en los tejidos laríngeos que afectan a su morfología y, como consecuencia de ello, a la función vocal; aparecen a los tres o cuatro meses del inicio del tratamiento y perduran aunque se deje la medicación. Será irreversible. En el seguimiento que le han hecho al paciente para la evaluación y diagnóstico de la voz (1,15), se puede realizar un Fibrolaringoscopia que evalúe el grosor y longitud de las cuerdas vocales y otras conformaciones laríngeas y supralaríngeas del tracto vocal que inciden en la voz. Se le puede preguntar al paciente si se lo han realizado y mirar el informe en la historia. Será importante tener esto en cuenta a la hora de la intubación.

En la analítica valoraremos la existencia de poliglobulia y la posible alteración de las enzimas hepáticas, función renal, ácido úrico, hematimetría y estudio de coagulación.

Se documentará el consumo de fármacos de forma habitual o esporádica, en cuyo caso se realizará conciliación del medicamento. En caso de tratamiento hormonal, valorar la necesidad de interrumpir el

mismo 4 semanas antes de la cirugía y podrá ser reanudado a las 4 semanas de la intervención.

Se proporcionará a la persona y personas a las que autorice, información clara, comprensible y detallada sobre las distintas técnicas, con sus ventajas e inconvenientes, y sobre la que se considera más adecuada en su caso. Las eventuales complicaciones intraoperatorias y la evolución esperada.

Se facilitara la información con tiempo para hacer una elección informada y prestar el consentimiento. Se utilizarán formularios de consentimiento informado escrito.

Indicaremos la premedicación con ansiolíticos y la profilaxis tromboembólica.

5.3. Técnicas anestésicas en la cirugía del hombre transexual. Intraoperatorio.

- Histerectomía con doble anexectomía: la extirpación de ovarios y útero.
- Cirugía mamaria: la extirpación del tejido mamario (mastectomía), cuya técnica será valorada en cada caso.
- Faloplastia: consiste en la transformación de la vulva para construir un pene.

5.3.1. Histerectomía con doble anexectomía.

La histerectomía más doble anexectomía es aconsejable no demorarla más de 3-5 años tras el inicio del tratamiento hormonal, dado que el uso prolongado de andrógenos se ha asociado con el cáncer de ovario (11).

Se realizara la histerectomía con doble anexectomía por cirugía laparoscopia.

La laparoscopia es una cirugía mínimamente invasiva donde se realiza la insuflación intraperitoneal de gas (neumoperitoneo) para la creación de un espacio de trabajo. Los cambios fisiopatológicos vienen condicionados por este neumoperitoneo y la posición quirúrgica

del paciente. La posición de Trendelenburg, necesaria durante la cirugía ginecológica, proporciona una exposición óptima de la pelvis y del abdomen inferior.

- Alteraciones ventilatorias y hemodinámicas durante la laparoscopia.

Las presiones laparoscópicas de insuflación normales o estándar se ubican en la franja de los 12-15 mm Hg (presión intrabdominal (PIA) 0 y 5 mm Hg), y las presiones bajas, entre 6 y 10 mm Hg. (12) Las alteraciones ventilatorias y hemodinámicas se producen como consecuencia de los efectos combinados del neumoperitoneo, la posición de Trendelenburg, la anestesia y la hipercapnia secundaria a la absorción de CO₂.

El neumoperitoneo reduce la distensibilidad toracopulmonar. Lo ideal es mantener la PaCO₂ dentro de los límites fisiológicos, ajustando, para ello, los parámetros de la ventilación mecánica controlada. La insuflación peritoneal ocasiona una disminución del gasto cardíaco (GC) con aumento de la presión arterial y de las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas. El flujo sanguíneo regional a los órganos intraabdominales (renal, hepático, mesentérico y mucosa intestinal, estómago, duodeno, páncreas y bazo) se reduce en la medida en que la PIA se aproxima a 15 mm Hg. Durante el neumoperitoneo, se liberan catecolaminas, hormonas del sistema renina-angiotensina y vasopresina que pueden contribuir al aumento de la poscarga.

- Cuidados intraoperatorios.

Una de las principales complicaciones de la laparoscopia son las lesiones nerviosas derivadas del mantenimiento de la posición de Trendelenburg durante un tiempo prolongado. Por este motivo, hay que ser extremadamente cuidadosos en la colocación del paciente en la mesa de quirófano. Los pies y hombros deben estar perfectamente apoyados, se usarán compresas para proteger de la compresión nerviosa y, si se precisa emplear férulas de hombro, éstas deberán colocarse sobre las apófisis coracoides con cuidado de no lesionar el plexo braquial.

La inclinación del paciente no debe superar los 15-20° y debe hacerse de manera gradual y progresiva para evitar, de este modo, las alteraciones hemodinámicas y respiratorias que se producen de forma brusca.

Tras cada movimiento del paciente, sobre todo, tras la creación del neumoperitoneo y su colocación en posición de Trendelenburg, se ha de comprobar la posición del tubo endotraqueal por la posibilidad que existe de una intubación endobronquial.

Antes de comenzar la intervención, se colocará un sondaje vesical a la paciente. Durante la laparoscopia, se seguirán las reglas básicas sobre la monitorización y vigilancia en anestesia, así como las recomendaciones dadas por la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación (SEDAR), como la presión arterial no invasiva, frecuencia cardíaca, electrocardiograma, capnografía y pulsioximetría. Esta monitorización es suficiente para detectar las complicaciones que pudieran surgir durante el acto quirúrgico. La presión de dióxido de carbono al final de la espiración (PetCO₂) y la SaO₂) informan de manera bastante fiable sobre la PaCO₂ y la saturación de O₂ en la sangre arterial.

La anestesia general con intubación endotraqueal y ventilación controlada es la técnica más segura, especialmente, en intervenciones laparoscópicas de larga duración.

Todos los pacientes intervenidos de una cirugía laparoscópica deben pasar a la unidad de reanimación postanestésica, donde se administrarán los cuidados postoperatorios convenientes según las necesidades del paciente. Tras la laparoscopia, se observa habitualmente un aumento de la demanda de oxígeno, por lo que éste debe administrarse en el postoperatorio, incluso a pacientes sanos.

- Complicaciones de la laparoscopia.

El número de complicaciones graves que obligan a reconvertir en una laparotomía es de 2-10 por cada 1000 casos (8). Durante la laparoscopia ginecológica, las complicaciones se producen habitualmente en el momento de la creación del neumoperitoneo y la introducción de los trocares.

Las complicaciones inherentes a la cirugía ginecológica laparoscópica son, en su mayoría, comunes a las del resto de las intervenciones laparoscópicas:

- Lesión vascular (30-50 %): la arteria hipogástrica inferior es la que con más frecuencia se ve afectada.
 - Lesión intestinal (30-50 %): la perforación intestinal es de las complicaciones que con más frecuencia pasan inadvertidas y son de diagnóstico tardío.
 - Quemaduras (15-20 %).
 - Lesión del tracto urinario, perforación vesical (lesión precoz o tardía) y lesión del uréter (suele ser de diagnóstico tardío). Lesión secundaria a la herida quirúrgica y hematomas (sangrado de los puntos de entrada de los trocares).
 - Neuropatía periférica: puede ser secundaria por compresión debido a la postura (nervio peroneo común, ilioinguinal e iliohipogástrico). Durante el manejo de los pacientes, hay que ser extremadamente cuidadosos con la posición para evitar cualquier daño neurológico.
-
- Complicaciones respiratorias durante la laparoscopia:
 - Enfisema subcutáneo por CO₂. Puede desarrollarse como complicación de una insuflación extraperitoneal accidental. Habitualmente,cede con facilidad cuando cesa la insuflación.
 - Neumotórax, neumomediastino y neumopericardio. Si el neumotórax se debe a un gas muy difusible (como es el CO₂) sin traumatismo pulmonar asociado, el cuadro suele ceder espontáneamente los siguientes 30-60 minutos posteriores a la extracción del gas de la cavidad peritoneal. Sin embargo, si es debido a la rotura de bullas preexistentes, no se deberá aplicar presión positiva telespiratoria (PEEP) y se procederá a realizar una toracocentesis.
 - Intubación endobronquial. El desplazamiento cefálico del diafragma durante el neumoperitoneo ocasiona un ascenso de la carina que puede provocar una intubación endobronquial selectivo.
 - Embolia gaseosa. Aunque infrecuente, es la complicación más temible y peligrosa de la laparoscopia.

- La insuflación de CO₂ debida a la irritación diafragmática puede ocasionar un dolor intenso en el hombro y abdominal. Son varios los mecanismos propuestos para el alivio del dolor:
 - La evacuación cuidadosa del gas residual (CO₂).
 - La utilización de presiones bajas.
 - La administración de fármacos antiinflamatorios no esteroideos y opioides es una medida muy usada.
 - La instilación de anestésico local en el sitio de inserción del trocar.
 - El bloqueo TAP (plano transverso del abdomen). Aunque un estudio reciente encuentra que ni el bloqueo TAP guiado por ultrasonidos ni el guiado por laparoscopia ofrecen beneficios clínicos significativos sobre la infiltración local de anestésico en el puerto de la laparoscopia en mujeres sometidas a esta cirugía (4).
- Además del dolor postoperatorio, las molestias descritas con más frecuencia tras la laparoscopia son cefaleas, dolor de garganta (especialmente, en casos de intubación orotraqueal), náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO)⁸. Parece que el drenaje del contenido gástrico, así como la anestesia con propofol, pueden reducir de manera importante la incidencia de NVPO. Es importante evitar el uso de los opiáceos como analgesia postoperatoria en estos casos.
Son muchos los estudios publicados sobre este tema para disminuir las náuseas y vómitos en pacientes de alto riesgo. Es mejor usar una terapia combinada de dos o más medicamentos de diferentes clases para lograr un mayor efecto antiemético.
- Beneficios de la laparoscopia
Los beneficios de la laparoscopia sobre las técnicas de cirugía abierta son claramente reconocidos:
 - Magnificación anatómica de la pelvis y del abdomen.
 - Efecto hemostático del neumoperitoneo, conocido como barohemostasia.

- Cirugía de mínimo acceso, lo que supone menor probabilidad de dehiscencias y de infección de heridas.
- Mejores resultados estéticos. Reducción del traumatismo quirúrgico, al ser menores las incisiones cutáneas y la exposición y manipulación del paquete intestinal, con lo que el íleo y ayuno postoperatorios son menores.
- Los principales beneficios de la laparoscopia son postoperatorios; entre ellos, destacan:
 - Reducción significativa del dolor postoperatorio y la consiguiente disminución del consumo de analgésicos —especialmente, opiáceos—, con lo que se evitan sus efectos secundarios (náuseas, vómitos, retraso del vaciamiento gástrico, etc.).
 - Recuperación postoperatoria mejor y más rápida, lo que supone reducir costes, menores complicaciones pulmonares y cardiovasculares y una estancia hospitalaria más corta.
 - Recuperación de la función pulmonar en el postoperatorio mejor que tras una laparotomía.
 - Aunque, en pacientes con reserva respiratoria limitada, el neumoperitoneo aumenta el riesgo de retención de CO₂, sobre todo, en el postoperatorio. Por ello, es muy recomendable la administración de oxígeno durante este período.
- Estos múltiples beneficios intra y postoperatorios compensan las consecuencias del neumoperitoneo. Por todo lo expuesto, existe una menor morbilidad en la cirugía laparoscopia frente a la laparotomía para la cirugía de histerectomía con doble anexectomía.

5.3.2. Cirugía de mama (3,14).

En la cirugía de mama se valorarán los siguientes aspectos: volumen, exceso de piel, ptosis y elasticidad de la piel. En función de ello, se decidirá de acuerdo con la persona, la técnica más adecuada en su caso.

La mastectomía en los hombres transexuales no puede ser equiparada a la realizada en otras indicaciones (ejemplo, neoplasias de mama). Cuando la cantidad de tejido mamario removido requiere eliminación de la piel, resultará en una cicatriz y el usuario debe ser informado de ello. Las complicaciones en la mastectomía subcutánea pueden incluir necrosis del pezón, irregularidades del contorno y cicatrización antiestética. (Monstrey et al. 2008) (3).

Para la cirugía de mastectomía se administra anestesia general y una de las técnicas anestésicas de bloqueos de la pared anterior del tórax guiados por ecografía que consisten en la administración de anestésico local (AL) en los planos interfasciales musculares. Son técnicas superficiales, rápidos, fáciles de realizar, no producen bloqueo simpático y pueden disminuir los requerimientos de opioides. Dentro de estos bloqueos tenemos el bloqueo pectoral PEC descrito por Blanco et al. en 2011, (plano interfascial del músculo pectoral mayor y menor) (14). En 2013 hicieron una variación de su técnica original, el bloqueo PEC II (el bloqueo PEC y adicionalmente administrar AL entre los músculos serrato anterior y pectoral menor, aportando analgesia a la axila) (14) . Recientemente, Fajardo et al. introdujo un nuevo bloqueo ecoguiado de las ramas cutáneas de los nervios intercostales que denominaron BRILMA (bloqueo de las ramas intercostales en la línea media axilar) (14) .

La combinación de la anestesia general y estos bloqueos suelen disminuir los requerimientos de opioides perioperatorios y sus efectos adversos. Disminuyen el dolor postoperatorio y el tiempo de estancia en la Unidad de Recuperación Anestésica (URPA).

5.3.3. Genitoplastia en transexuales de mujer a hombre (15).

La intervención quirúrgica genitoplástica es menos satisfactoria tanto desde el punto de vista estético como funcional y así habrá que informar desde el inicio del proceso (11).

La genitoplastia masculinizante no debe realizarse antes de 2-3 años de tratamiento androgénico para objetivar la máxima hipertrofia

del órgano eréctil sobre el que se aplicará con posterioridad la técnica de metoidioplastia o la faloplastia, complementada con uretroplastia, escrotoplastia con prótesis testiculares y vaginectomía (5).

Si los objetivos de la faloplastia son la creación de neofalo de buena apariencia, micción de pie, sensación sexual, y/o la habilidad coital, se debe informar claramente de que hay varias etapas quirúrgicas y frecuentes dificultades técnicas y funcionales, que pueden requerir operaciones adicionales (5).

La cirugía de la metoidioplastia, que en teoría es un procedimiento de una sola etapa para la construcción de un microfalo, requiere a menudo más de una operación y no siempre garantiza el objetivo de la micción de pie con esta técnica pues son muy frecuentes las fistulas urinarias.

Las complicaciones de la faloplastia pueden incluir frecuentes estenosis y fistulas del tracto urinario (15).

La faloplastia, utilizando un colgajo pediculado o libre, es un procedimiento que puede llevar varias etapas con una morbilidad significativa, de lo que se debe informar con claridad al interesado (15).

Todas estas cirugías se realizaran siempre bajo anestesia general combinadas con anestesia locoregional siempre que no existan contraindicaciones.

5.4. Postquirúrgico y fase extrahospitalaria.

El paciente se traslada tras la cirugía a una Unidad de Reanimación Postanestésica (URPA) para la vigilancia de las constantes (presión arterial, EKG, SaO₂), nivel de conciencia, nivel de analgesia y posibilidad de sangrado. En URPA tendremos las mismas consideraciones que si fuera un hombre. Una vez estabilizado, el paciente pasará a planta donde si no hay incidencias permanecerá ingresado hasta su recuperación clínica permita marcharse de alta al domicilio.

El seguimiento postquirúrgico extrahospitalario se realiza en la UAPT. En el seguimiento postquirúrgico (15):

- Se ofrecerá acompañamiento psicoemocional si la adaptación psicosocial y social y/o los resultados provocan inseguridades o con-

flictos en la persona transexual durante la fase de espera quirúrgica o tras las cirugías.

- Se realizará promoción de estilos de vida saludables.
- Debe realizarse detección precoz de cáncer de mama y de los genitales internos (si no han sido extirpados) de los hombres y mujeres transexuales.
- Las personas con gonadectomía precisarán tratamiento de sustitución hormonal de por vida y vigilancia especializada para prevenir de efectos adversos de insuficiencia hormonal crónica.

6. Experiencia en el Hospital Universitario Virgen del Rocío.

Andalucía fue la primera Comunidad Autónoma que incluyó la asistencia sanitaria de las personas transexuales en su cartera de servicios, inicialmente en una Unidad centralizada para toda la comunidad, en Málaga, si bien tras la ley 2/2014 de 8 de julio se decide la descentralización de la asistencia y se recomienda la creación de unidades provinciales para garantizar la incorporación de las nuevas expectativas sociales, avalando, en todo caso, los principios de seguridad, calidad y accesibilidad (9).

6.1. Casos de transexuales Hospital Virgen del Rocío.

Al hospital fueron derivados 45 casos. Operándose 25 pacientes y la primera cirugía fue el 15-10-2015. Actualmente quedan pendientes de intervenir 14 pacientes. Los demás son pacientes citados, no acuden o no desean operarse.

6.2. El circuito de entrada de pacientes.

Pacientes mayores de 18 años derivados para histerectomía por reasignación de sexo y que han demandado atención sociosanitaria relacionada con la transexualidad.

Fuente de procedencia: Consultas Externas del Centro de Especialidades. Derivación de otros centros hospitalarios provinciales e interprovinciales. Otras fuentes (centros privados, libre elección de especialista o centro, etc.). La salida de pacientes se produce por Alta Hospitalaria o abandono voluntario del paciente.

Se realizó una recogida de datos de los 18 pacientes atendidos durante el año 2016.

Todos están empadronados en la misma provincia. La edad media fue de 30,5 años, siendo el menor de 21 y el mayor de 39 años. El IMC medio fue de 26 (el menor 20,20 y el mayor de 35,70).

6.3. Fase de hospitalización.

El proceso de hospitalización para histerectomía por laparoscopia tuvo una estancia de unas 24 horas. Esta fase al estar sometida a protocolos de acogida, no ha presentado problemas en los que se refiere a estancia, intimidad, trato, dolor, sangrado u otras complicaciones debidas a la asistencia sanitaria.

Los pacientes realizan el llamado "ingreso cero", es decir, que ingresan un par de horas previas a la intervención en habitaciones individuales. Se les identifica de manera inequívoca, se les entrega la ropa de varón, se duchan, y se les llama por su nombre social, que puede no coincidir con el legal. Son valorados y van a quirófano. En quirófano se realiza la histerectomía con doble anexectomía por laparoscopia bajo anestesia general. Con un tiempo de duración media de la cirugía de 90 minutos, sin incidencias.

Tras la intervención tienen una estancia media de 120 minutos en la Unidad de Recuperación Postquirúrgica. Pasando a planta cuando su estado clínico este dentro de la normalidad. Durante su estancia en planta recibe los cuidados habituales. Al día siguiente, por la mañana se les extrae una analítica de control (hemograma, bioquímica y coagulación) y a continuación reciben el alta si no hay complicaciones. A su marcha se les entregan recomendaciones de autocuidado y vida saludable.

En la consulta, en el preoperatorio, se les entrega un cuestionario de satisfacción sobre atención recibida, para que lo entreguen al alta. Este tiene una escala de 1 a 10, siendo 1 la peor y 10 la mejor nota. Pueden depositar este cuestionario en el buzón de sugerencias situado en la planta de hospitalización. El buzón se abre una vez al mes. Han respondido a la encuesta específica siete de los 18 pacientes. Las puntuaciones sumaban una media de 8 a 9. Las encuestas tienen un espacio para poder escribir comentarios y/ o sugerencias. Los comentarios que se transcriben fueron:

Muy satisfecho con el trato y con todo en general. Muchas gracias. Todo muy bien, gracias. Todo perfecto.

6.4. Periodo post hospitalario. Grupos focales.

Tras el paso del paciente por la Unidad, se plantea cómo incorporar la experiencia de los pacientes a la mejora de las intervenciones. En el marco de la Guía Metodológica para la elaboración/actualización del Plan de Participación de unidades de gestión clínica, la unidad planteó como estrategia el desarrollo de Grupos Focales para pacientes transexuales.

El grupo focal es una técnica de investigación cualitativa para la recolección de información. Consiste en una reunión con modalidad de entrevista grupal, abierta y semiestructurada, en la que se procura que los pacientes que han sido captados e invitados en consulta o en hospitalización, compartan sus experiencias junto con los investigadores, y centran su interés un tema concreto, por ejemplo, una necesidad de formación o de apoyo.

Pregunta 1: trato recibido. Hace referencia a la comodidad o incomodidad, problemas en la ruta que habéis seguido en el Virgen del Rocío, etc.

Pregunta 2: resultados percibidos. Experiencia y/ o vivencia tras la intervención y el cambio llevado a cabo.

Pregunta 3: mejoras a adoptar. De cara a introducir áreas de mejora en nuestra atención hacia el paciente.

6.5. Recursos asignados a los grupos focales.

Atención telefónica. Se comenzó a avisar desde el hospital con línea directa a los pacientes una semana antes de llevar a cabo el grupo. Se repitió la llamada un día antes o la mañana del mismo día, para reforzar el compromiso.

6.6. Puesta en práctica del grupo focal.

Hasta ahora se ha realizado un solo grupo. Fueron avisados ocho pacientes que habían mostrado deseo de colaborar. Se les hizo un recordatorio de refuerzo el día antes.

Finalmente compareció solo uno de los que habían dicho asistir. A pesar de la escasa muestra, inviable para considerar a la técnica de "grupo", se decidió continuar con la reunión, por un lado por la persona que hizo el esfuerzo de asistir y que estaba muy interesada en participar, y por otro para aprovechar los recursos. Aparte de ello, los presentes consideraron importante seguir con lo planeado, para adquirir experiencia. Por lo tanto el Grupo Focal, se transformó en una entrevista semiestructurada.

Respecto a la primera pregunta guía (comodidad, accesibilidad y trato de los profesionales), en líneas generales, el paciente afirma que se ha sentido muy bien tratado por todo el personal del Hospital, desde el médico a la limpiadora.

La segunda pregunta, en torno a si finalizado todo el proceso quirúrgico, lo que hemos llevado a cabo repercute de manera positiva en los pacientes, la respuesta es que sí. El paciente siente "un subidón de moral", vuelve a tener "ganas de relacionarse", de hacer deporte, de retomar su vida.

Respecto a la tercera pregunta, mejoras a adoptar. Refiere que el aire acondicionado hacia mucho ruido.

Resultado grupo focal: ocho personas afirmado su deseo de asistir, y habiéndoseles avisado con tiempo suficiente y el día anterior de recordatorio, solo una compareciese finalmente.

7. Conclusión.

Los estudios de seguimiento han demostrado un efecto beneficioso innegable de la cirugía de reasignación de sexo en los resultados postoperatorios tales como el bienestar subjetivo, estética y función sexual (De Cuypere et al., 2005; Gijs y Breweaey, 2007; Klein y Gorzalka, 2009; Pfäfflin y Junge, 1998)3.

Debido a la progresiva normalización de la transexualidad existe un aumento de demanda de la asistencia sanitaria. Por ello, es importante que conozcamos las peculiaridades de los tratamientos médicos y quirúrgicos de estos pacientes.

La técnica quirúrgica más indicada en la histerectomía con doble anexectomía será la laparoscopia por sus grandes ventajas postoperatorias a nivel de analgesia, estético y de recuperación. Siempre administraremos anestesia general.

En la mastectomía y la genitoplastia administraremos anestesia general y siempre que no exista ninguna contraindicación lo combinaremos con bloqueos locoregionales que disminuyen el dolor y el uso de mórficos intra y postoperatorios.

Bibliografía

1. Adauy A, Sandoval J, Ríos R, Cartes A, Salinas H. Terapia hormonal en la transición femenino a masculino (ftm), androgénica, para trans masculino o para hombre transgénero. Revista chilena de obstetricia y ginecología. 2008;83(3):318-328.
2. Avilés Pérez MD, Callejas Pozo JE, Hoyos Gurrea R, Sanz Amores R, SuessSchwend A, Torres Vela E. Guía de información sobre atención sanitaria a las personas transexuales [Internet]. [Sevilla]: Consejería de Salud; [2018] [citado 30/08/2019]. URL: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/guia_transexuales.pdf.
3. Coleman E, Bockting W, Botzer M, Cohen-Kettenis P, Decuypere G, Feldman J et al. Normas de atención para la salud de personas trans y con variabilidad de género [Internet]. World Professional Association for Transgender Health (WPATH) 7^a versión. [2012] [citado 30/08/2019].

URL:

https://www.wpath.org/media/cms/Documents/SOC%20v7/SOC%20V7_Spanish.pdf.

4. El Hachem L, Small E, Chung P, Moshier EL, Friedman K, Fenske SS, et al. Randomized controlled double- blind trial of transverses abdominis plane block versus trocar site infiltration in gynaecologic laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol.* 2015; 212(2): 182.e1-9.
5. Esteva de Antonio I, Gómez-Gil E and GIDSEEN Group. Coordination of Health Care for Transsexual Persons: A Multidisciplinary Approach. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2013;20(6):585-91.
6. Gil-Borrelli C, Velasco C, Martí-Pastor M, Latasa P. La identidad de género, factor de desigualdad olvidado en los sistemas de información de salud de España. [Internet] *Gac Sanit.* 2018; [citado, 30/08/2019]; 32(2):184–186. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911117302674>.
7. Guerrero-Fernández J, Barreda-Bonis AC, González-Casado I. Pros y contras de los tratamientos hormonales desde el punto de vista de la endocrinología pediátrica. [Internet] *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2015 ; [citado, 30/08/2019]; 6(2):45-51. URL: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E17/P1-E17-S737-A326.pdf>.
8. Joris JL. Anestesia en cirugía laparoscópica. Miller RD. Anestesia. 7^a ed. Elsevier España, editos. Barcelona, España; 2010.
9. Ley integral para la no discriminación por motivos de identidad de género y reconocimiento de los derechos de las personas transexuales de Andalucía [Internet]. Ley 2/2014, de 8 de julio. [citado 30/08/2019] BOJA nº 139 (18/07/2014). URL: <https://goo.gl/ocx6YO>.
10. Merigliola MC, Gava G. Endocrine care of transpeople Part I: A review of cross-sex hormonal treatments, outcomes and adverse events in transmen [Internet]. *Clin Endocrinol*; 2015 [citado, 30/08/2019]; 83(5): 597-606. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cen.12753/full>.
11. Moreno-Pérez O, Esteva de Antonio I, Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la SEEN (GIDSEEN). Guías de práctica clínica para la valoración y tratamiento de la transexualidad. Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la SEEN (GIDSEEN) (anexo 1) [Internet] *EndocrinolNutr* [2012] [citado 30/08/2019]. 59(6), 367-382. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157509221200054X>.
12. Özdemir-van Brunschot DM, van Laarhoven KC, Scheffer GJ, Pouwels S, Wever KE, WarléMC. What is the evidence for the use of low-pressure pneumoperitoneum? A systematic review. *Surg Endosc.* 2016;30(5):2049-65.
13. Ríos-Blanquet R. Anestesia laparoscópica en procedimientos ginecológicos. *Rev Mex Anestesiol.* 2010; 33(S1):48-33.

14. Rivas Rivero BA, Culebradas Barrera A, Sánchez Sánchez J, Cuenca J. Bloqueos de pared anterior de tórax en cirugía de cáncer de mama: estudio comparativo retrospectivo de casos y controles. RevSenol Patol Mamari. 2018;31(4):129-135.
15. Torres Vela E, Asensi Díez R, Collado Alcázar J, Mangas Cruz MA, Martínez Maestre MA, Moreno Moreno P et al. Atención sanitaria a personas transexuales adultas. Proceso Asistencial Integrado [Internet]. [Sevilla]: Consejería de Salud; [2016] [citado 30/08/2019]. URL: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af1956dbff62_trasn_adultos_29_06_2017.pdf.
16. Zapata Pizarro A, Díaz Díaz K, Barra Ahumada L, Maureira Sales L, Linares Moreno J, Zapata Pizarro F. Atención de salud de personas transgénero para médicos no especialistas en Chile. Revista médica Chile. 2019; 147(1):65-72.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 33. Anestesia para cirugía de afirmación de género de hombre a mujer.

*Antonio Rueda Cobos
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

1. Resumen.

El término “Transgénero” se usa para referirse a las personas en las que existe una incongruencia entre la identidad de género y el sexo de nacimiento. El incremento de su exposición y aceptación social en los últimos años hace cada vez más frecuente la presencia de estos pacientes en el ámbito quirúrgico. Se estima que existen 25 millones de personas identificadas como transgénero en todo el mundo, de los cuales aproximadamente entre 7000-10000 viven en España. A pesar de la existencia cada vez más extensa de guías clínicas como la de la World Professional Association for Transgender Health (WPATH) o del Grupo de Identidad y Diferenciación Sexual de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) como medio para proporcionar los cuidados apropiados para estos pacientes; sin embargo, no existe mucha bibliografía que se centre en el manejo perioperatorio y proporcione una herramienta al anestesiólogo.

2. Definiciones y terminología.

La disforia de género se caracteriza por una identificación potente y persistente con el otro sexo asociada con ansiedad, depresión, irritabilidad y a menudo deseos de vivir con un género diferente del asignado al nacer. Las personas con disforia de género a menudo creen que son víctimas de un accidente biológico y están cruelmente encar-

celadas en un cuerpo incompatible con su identidad de género subjetiva. La forma más extrema de disforia de género puede denominarse transexualidad¹.

Un concepto que hay que comprender con claridad es que género y sexo no significan lo mismo (Tabla 1) (1).

El sexo se refiere a la condición biológica de una persona: hombre, mujer o intersexual.
La identidad sexual se refiere al género al que una persona se siente atraída sexualmente (si es que se siente atraída por algún género).
La identidad de género es un sentimiento subjetivo de saber a qué sexo se pertenece, es decir, si la persona se considera varón, mujer, transexual u otra denominación identificadora (p. ej., intergénero, no binario, sin género).
El rol de género es la manifestación objetiva y pública de la identidad de género e incluye todo lo que las personas dicen y hacen para indicar a sí mismas y a los demás el grado de adherencia al género con el cual se identifican.

Tabla 1. Diferencia entre sexo, género e identidad.

Aunque faltan cifras precisas y las estimaciones de prevalencia varían de forma considerable, los estudios más recientes asumen una incidencia de transexualidad en 3 por cada 100.000 habitantes mayores de 15 años. En España la prevalencia se sitúa en Transgénero Hombre-Mujer (THM) de 1:9.685 - 1:21.031 varones biológicos y en Transgénero Mujer-Hombre (TMH) de 1:15.456 - 1:48.096 mujeres biológicas, con un cociente transexual de hombre a mujer/transexual de mujer a hombre que se sitúa entre 3:1 y 4:1. La extrapolación de estas prevalencias a la población española conlleva un total de 3.865 THM y 1.513 TMH, si bien estas cifras estén probablemente infraestimadas (2).

Este capítulo se centra en el manejo anestésico para la cirugía de afirmación de género de Hombre a Mujer (Tabla 2) (1,3).

Cisgénero	Persona cuya identidad de género coincide con su sexo asignado al nacer.
Transgénero Hombre (mujer a hombre)	Persona asignada como mujer al nacer pero se identifica como hombre o en el espectro masculino.
Transgénero Mujer (hombre a mujer)	Persona asignada como hombre al nacer pero se identifica como mujer o en el espectro femenino.
No Binario, Género no conforme, Intergénero	Géneros que quedan fuera de la conceptualización binaria de género. Una persona puede identificarse como hombre y mujer, como ninguna o una combinación de géneros masculino y femenino.

Tabla 2. Terminología en la disforia de género.

3. Manejo preoperatorio.

La evaluación preanestésica se refiere al proceso de evaluación clínica que precede a la administración de cuidados anestésicos para cirugía y procedimientos no quirúrgicos, lo que implica la adquisición de varias fuentes. Los objetivos de esta evaluación incluyen la optimización del paciente, la reducción de los riesgos y el consentimiento informado (4).

La escasez de literatura basada en evidencia, la falta de educación sobre la atención médica y la ausencia de un enfoque holístico para la atención médica de los pacientes transgénero conlleva que los profesionales sanitarios no están familiarizados y no están preparados para manejar a este grupo de población. Los principales aspectos a tener en cuenta se relacionan abajo.

3.1. Autoidentificación.

Independientemente de la forma en que el registro médico electrónico brinde acceso a los datos de identidad de género de los pacientes, un paciente transgénero puede presentar en la consulta de preanestesia documentos legales incongruentes con su nombre y / o identidad de género preferidos. Tomar nota de la identificación legal de los pacientes (p. Ej., DNI, Licencia de conducir, pasaporte) y tarjeta de seguro es particularmente importante, con el fin de garantizar la documentación adecuada para fines legales. A menudo requiere consultar con los recursos del hospital, como admisión y registro del paciente quirúrgico (3,5).

3.2. Terapia hormonal.

La terapia hormonal (TH) es generalmente la primera intervención médica para aquellos que desean alinear sus características físicas con su género identificado. Para las mujeres transgénero, el estrógeno exógeno se usa junto con antiandrógenos con el objetivo de desarrollar características sexuales secundarias femeninas (p. Ej., Desarrollo de los senos, redistribución de la grasa, reducción del vello corporal) y minimizar las características masculinas (p. Ej., Ablandamiento de la piel, disminución del cuero cabelludo, alopecia). La cirugía de reasignación de sexo genital se recomienda solo después de completar al menos 1 año de tratamiento hormonal consistente y conforme (6).

La TH feminizante consiste en regímenes combinados de bloqueo de antiandrógenos con estrógenos. Los estrógenos están disponibles en diferentes formulaciones, que incluyen parches, orales, transdérmicos y parenterales. Los bloqueadores de andrógenos utilizados comúnmente incluyen espironolactona, 5 inhibidores de la α -reductasa, como la finasterida, y agonistas de la hormona liberadora de gonadotropina, como la leuprolida y la goserelina (Tabla 3) (6-8).

Estrógenos	Vía	Dosis	Ventajas	Desventajas
Estradiol	Oral	1-5 mg día	Barato. Se pueden medir niveles estradiol	Puede estar asociado a un incremento del riesgo de tromboembolismo en pacientes mayores (> 40 años)
Estrógenos conjugados	Oral	1,25-6	Barato	Puede estar asociado a un incremento del riesgo de tromboembolismo en pacientes mayores (> 40 años)
Valerato de Estradiol	IM Oral	1-6 oral 10-20 semana im	Evita primer paso hepático. No depende de la absorción intestinal	Inyecciones dolorosas. Puede alcanzar niveles suprafisiológicos de estradiol si la administración no es correcta
Parche o gel (Estrógeno)	Tópica	Varía dependiendo de la presentación	Evita primer paso Hepático. Menor Riesgo de TVP	Caro. Dificultad de adherencia a piel. Irritación cutánea
Antiandrógenos				
Espironolactona	Oral	50-400 mg dos veces al día	Barato	Requiere monitorizar niveles de potasio. Efecto diurético y antihipertensivo
Acetato de Ciproterona	Oral	50-100 mg día	Barato	Hepatotóxico a dosis altas. Puede causar depresión. Puede suprimir el eje hipotalámico-hipofisiario-adrenal
Análogo de Hormona Liberadora de Gonadotropina	IM o SC	Varía dependiendo de la presentación	Supresión completa del eje hipofisiario gonadal	Caro. Faltan datos de seguridad a largo plazo

Tabla 3. Preparaciones de Estrógenos y Antiandrógenos en mujeres transgénero.

IM: Intramuscular; SC: Subcutáneo; mg: miligramo; TVP: Trombosis Venosa Profunda.

La TH continúa durante toda la vida a menos que los efectos adversos impidan su uso. Los efectos adversos documentados de los estrógenos incluyen un posible aumento del riesgo de tromboembolismo venoso (TEV), cambios en el perfil lipídico, vómitos o dolor de cabeza por migraña. El uso de los fármacos antiandrógenos a largo plazo se asocia a disminución de la masa ósea, osteopenia y osteoporosis. Se observó osteopenia en 6 pacientes (10,90%) y osteoporosis en 8 (14,5%) de los pacientes sometidos en nuestro hospital de va-

ginoplastia feminizante. El riesgo de TEV con estrógenos está relacionado con la formulación prescrita. Los estrógenos administrados por vía oral tienen más probabilidades de aumentar el riesgo debido a un equilibrio alterado entre los factores endógenos anticoagulantes y procoagulantes. El riesgo aumenta en pacientes que fuman y en aquellos que toman estrógenos orales (estrógenos conjugados y etinilestradiol) (6-11).

Algunos cirujanos recomiendan la interrupción de las hormonas de 2 a 4 semanas antes de la cirugía. Los anestesiólogos deben ser conscientes de que los pacientes a quienes se les aconseja suspender sus hormonas antes de la cirugía pueden experimentar efectos emocionales y físicos. Los síntomas comunes incluyen cambios de humor y sofocos. Si los pacientes interrumpen sus hormonas por períodos más largos, esto puede provocar la reversión de los efectos feminizantes (12).

El riesgo de TEV está aumentado en pacientes que reciben TH con estrógenos, sobre todo cuando son administrados por vía oral. Serán importantes las medidas médicas y mecánicas para reducir este riesgo, así como valorar su suspensión dos semanas previas a la cirugía.

3.3. Datos de laboratorio.

Con respecto a las pruebas de laboratorio, es importante tener en cuenta cuestiones específicas relacionadas con la población de pacientes transgénero. Se debe prestar especial atención a la hora de interpretar valores analíticos, especialmente aquellos con terapias hormonales. Esto a menudo se complica por los diversos regímenes de tratamiento disponibles para la transición y el grado de finalización de la transición.

El conocimiento de los valores de referencia apropiados es importante para identificar valores fuera del rango normal, y muchos valores de laboratorio se calculan utilizando el sexo biológico del paciente para los cálculos farmacológicos. Además, las pruebas de laboratorio deben ordenarse en función del sexo biológico (p. Ej., Antígeno pros-

tático específico [PSA] para mujeres transgénero, gonadotropina coriónica humana [hCG] para hombres transgénero).

Para aquellos pacientes que reciben hormonas y / o bloqueadores de testosterona, pueden existir alteraciones en los valores de laboratorio que están relacionadas con la farmacología de las terapias de reemplazo. Las terapias de reemplazo hormonal pueden influir en muchos valores hematológicos, de bioquímica general y de bioquímica endocrina (Tabla 4). Estos cambios en los resultados de laboratorio son muy variables pudiendo observarse tanto de aumento, disminución como ningún cambio (6-8,11).

Efecto	Aumenta	Disminuye
Psicológico y SNC	Calidad de vida	Disforia de género, Ansiedad, Depresión, Estrés Percibido
Mamas	Tamaño	
Piel	Blanda	Acné y seborrea
Sistema Reproductivo		Disfunción eréctil, Calidad y número de esperma, Tamaño prostático
Composición Corporal	Grasa, Grasa visceral	Masa magra
Salud sexual		Deseo sexual
Pelo		Alopecia de patrón masculino, Vello facial y corporal
Voz	Sin cambio	
Presión sanguínea		Presión sistólica
Hematológico		Hemoglobina y hematocrito
Metabolismo y lípidos	Triglicéridos, Colesterol LDL, Globulina fijadora de hormona sexual	
Concentración de Hormonas	Prolactina	LH, FSH, Testosterona

Tabla 4. Fisiopatología Efectos del tratamiento con estrógenos y antiandrógenos en mujeres transgénero.

SNC: Sistema Nervioso Central; LDL: Low Density Lipoprotein (Lipoproteína de Baja Densidad); LH: Hormona Luteinizante; FSH: Hormona Foliculoestimulante.

Al interpretar los valores para pacientes transgénero que reciben hormonas, es importante tener en cuenta la fisiología detrás de cada prueba y si el rango masculino o femenino es más apropiado. Se ha sugerido que los pacientes transgénero en transición que reciben terapia de reemplazo hormonal durante > 6 meses deben tener sus valores de laboratorio comparados con los de sus homólogos cis y no su sexo asignado al nacer. Sin embargo, hay evidencia limitada disponible para guiar la evaluación de la interpretación de las pruebas de laboratorio en las diferentes etapas de transición (8).

3.4. Serología.

Las mujeres transgénero son un grupo de población de riesgo para enfermedades de transmisión sexual (ETS). Experimentando tasas más altas de infección por VIH, Sífilis, Gonorrea, Virus del Papiloma Humano (VPH) y Hepatitis por Virus C y B (VHC y VHB). Los factores contextuales potencialmente relacionados con un mayor riesgo de VIH incluyen problemas de salud mental, abuso físico, aislamiento social, marginación económica y necesidades de atención médica transgénero insatisfechas (13,14).

De los pacientes intervenidos de Vaginoplastia Feminizante fueron positivos para VIH 4(9,09%); para VHC 2 (3,63%) y 2 para VHB (3,63 %). Otras ETS fueron Condilomas por VPH 5 (9,09%); Sífilis 3 (5,45%); Herpes genital 1 (1,81%) y Uretritis por Chlamydia 1 (1,81%).

Se deberán pedir las pruebas de laboratorio y realizar los cuidados preoperatorios que correspondan con este tipo de pacientes. Además, los medicamentos antivirales son metabolizados principalmente por las enzimas del citocromo P450. Los sedantes, hipnóticos, ansiolíticos y antibióticos pueden tener interacciones significativas con los antirre-

trovirales; por lo tanto, los médicos deben evaluar las posibles interacciones farmacológicas y el metabolismo alterado (15).

3.5. Premedicación y otras consideraciones.

La genitoplastia feminizante es una cirugía potencialmente sanguínea y de larga duración. A este aspecto hay que añadir la posible disminución del Hematocrito y las cifras de Hemoglobina asociadas al TH, lo que hace aconsejable prescribir reserva de hemoderivados en la consulta de preanestesia.

Además, realizarán un régimen de preparación intestinal colónica con Citrafleet desde el día previo, tomando una dieta de líquidos claros durante todo el día hasta 6-8 horas previas a la cirugía.

Habrá que evaluar la presencia de comorbilidades psicológicas asociadas (depresión, ansiedad), así como efectos emocionales y físicos asociados a la suspensión de la terapia hormonal y en su caso premedicar adecuadamente a la paciente para reducir la ansiedad.

Durante la consulta de preanestesia, el anestesiólogo deberá tener en cuenta el aumento de incidencia de TEV, el riesgo de sangrado y la medicación previa, y prescribir las órdenes médicas acordes a los hallazgos que se observen.

4. Manejo intraoperatorio.

El cuidado de pacientes transgénero durante el período intraoperatorio requiere consideraciones únicas y específicas de la población que involucran aspectos anatómicos, fisiológicos, psicológicos y farmacológicos. Como se mencionó anteriormente, la privacidad es importante y se deben hacer esfuerzos para minimizar el tráfico y la rotación del personal en la sala de operaciones, especialmente si el procedimiento

quirúrgico implica la exposición de los genitales o el área del tórax (16,17).

En nuestro hospital se intervinieron de Vaginoplastia Feminizante entre Octubre de 2016 y Junio de 2019 un total de 55 pacientes, con una media de edad de 33,6 años (21-59 años) y una mediana de 29 años.

Antes de la cirugía, se colocan dispositivos de compresión secuencial (SCD) y se administra profilaxis antibiótica intravenosa con Cefuroxima 1500mg más Metronidazol 500mg iv treinta minutos antes de la cirugía.

La Anestesia precisada para este tipo de intervención es General. En caso de elegir Anestesia Combinada es recomendable colocar el catéter epidural para alcanzar un nivel T10 previo a la inducción.

Tras la inducción, la paciente se coloca en posición de litotomía (Figura 1); las prominencias óseas estarán acolchadas; los brazos se abducen acolchados con flexión en los codos; se coloca una manta de calentamiento quirúrgico de aire forzado en la parte superior del cuerpo del paciente para evitar la hipotermia.

El acceso venoso debe consistir en al menos una cánula de grueso calibre (14-16G). En caso de colocar un Catéter Central de Inserción Periférica (PICC) habrá que tener en cuenta que la complicación de tipo trombótico es la segunda más frecuente tras la mecánica (0,3-28% según estudios), sobre todo en pacientes con factores de riesgo adicional de TVP tales como; fumar, cáncer, tratamiento con estrógenos, hipercoagulabilidad, cirugía larga e inmovilización prolongada, entre los que se encuentran estos pacientes. Esta complicación se observó en 2 pacientes (3,63%), uno de ellos en la zona de inserción del PICC (18-20).

La monitorización debe incluir una estándar, sondaje vesical con un catéter urinario permanente en condiciones estériles después de preparar y cubrir a la paciente. La tensión arterial invasiva puede ser útil en las cirugías prolongadas.

Para la Intubación Orotraqueal (IOT) debe tenerse en cuenta que las mujeres transgénero pueden haberse sometido a una laringoplastia y / o condroplastia para alterar el tono de voz. Los riesgos de estos procedimientos incluyen daño de las cuerdas vocales, reducción de la luz traqueal o estenosis, disfagia, o perforación traqueal. Estos son

detalles importantes que afectan directamente el manejo intraoperatorio de la vía aérea y requieren precaución durante la intubación (17,21).



Figura 1. Posición de Litotomía. Los brazos se abducen con flexión de los codos. Las prominencias óseas están acolchadas.

Como se ha comentado, las mujeres transgénero experimentan tasas más altas de infección por VIH, VHB y VHC. Estas infecciones se asocian a un riesgo estimado de 0,3%, 1,8% y 6% de infecciones asociadas a lesiones por pinchazo con aguja respectivamente. Por lo tanto, habrá que extremar las precauciones para la prevención de lesiones por pinchazo de aguja y exposición a la sangre. Además el anestesiólogo debe estar atento al aumento de los riesgos intraoperatorios debido al compromiso cardiovascular, respiratorio, renal y hepático (13,15).

El tipo de anestesia durante el período de mantenimiento puede ser tanto balanceada con un agente inhalatorio como Desfluorano o

Sevofluorano, o bien optar por Anestesia Total Intravenosa (TIVA), realizadas de acuerdo con la práctica habitual, teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, su farmacocinética y su farmacodinamia.

En la cirugía de afirmación de género de hombre a mujer, se usan dos tipos de técnicas:

- En los casos en que existe una longitud de piel estirada del pene (medida desde el ángulo penopúbico a la punta del prepucio) superior o igual a 12 cm, la vaginoplastia se realiza de acuerdo a la técnica de la piel invertida de pene, denominada técnica de Pandya y Stuteville, la cual fue la realizada en 36 pacientes (65,45%).
- Por otro lado, si la piel estirada del pene es inferior a 12 cm o en casos de penes muy cortos o circuncidados, se realiza la vaginoplastia mediante la técnica de Jones o de Giraldo. Los pacientes sometidos a esta intervención fueron 19 (34,55%).

Estas cirugías conllevan orquiectomía bilateral junto con los cordones espermáticos. a cavidad vaginal se desarrolla por disección entre la próstata y el recto. El neoclítoris se forma a partir del glande dorsal y se eleva con el haz neurovascular dorsal. El colgajo uretral, a través del cual se colocará el glande (neoclítoris), ayuda a la formación de los labios menores y el revestimiento vestibular y proporciona una cubierta del clítoris y un prepucio al neoclítoris. La piel del escroto se adapta para formar los labios mayores, y las incisiones se cierran en capas con suturas absorbibles (Figuras 2-6) (21).

El tiempo quirúrgico oscila aproximadamente entre 4 y 6 horas. Se deben emplear los sistemas para mantener la temperatura del paciente: sistemas de aire caliente, sistemas de calentamiento de líquidos y filtros humidificadores. El riesgo hemorrágico es moderado, con una pérdida sanguínea en torno a 500 ml. Las necesidades transfusionales ocurren principalmente en el período postoperatorio. Debe procurarse

que el despertar sea tranquilo y confortable para evitar dañar la técnica quirúrgica.

Otras cirugías que se incluyen en la feminización progresiva de estas pacientes incluyen la feminización y la rinoplastia feminizante, presente en 6 pacientes (10,90%); la condroplastia de tiroides, observada en 2 pacientes (3,63%); la mamoplastia de aumento, a la cual se habían sometido 21 pacientes(38,18%) en el momento de someterse a la vaginoplastia feminizante; la cirugía de contorno corporal (abdominoplastia, liposucción, lipofilling de caderas) para feminizar la silueta y la cirugía de la voz (21).

El cuidado de pacientes transgénero durante el periodo intraoperatorio requiere consideraciones específicas. Se tendrán en cuenta las cirugías previas que puedan influir en la vía aérea, las medidas para evitar la hipotermia, la punción accidental y la profilaxis de TVP.



Figura 2. Despegamiento del pene con elevación del colgajo del pene. El cuerpo cavernoso ya ha sido resecado, quedando el cuerpo esponjoso con el glande, que servirá para crear el neoclítoris. Por encima de esto el colgajo escrotoperineal.

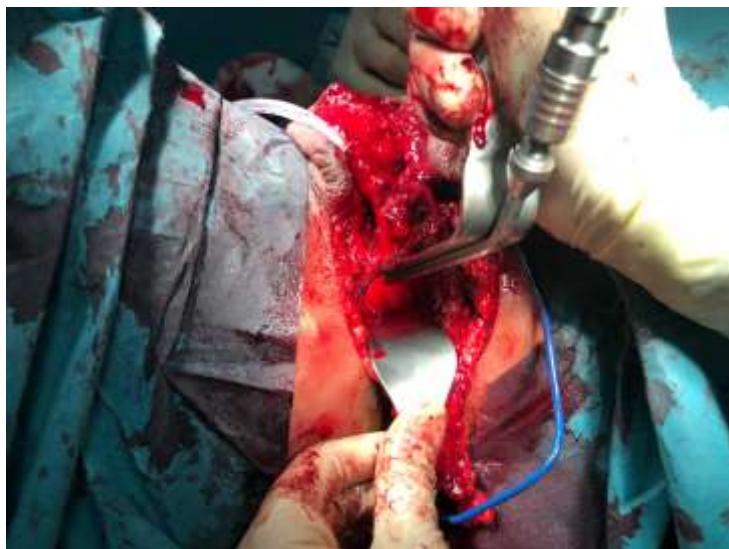


Figura 3. La liberación del elevador del ano, ayuda a la expansión de la cavidad neovaginal. Sin embargo, la pelvis masculina natal es más estrecha que la de la pelvis femenina natal. En algunos individuos, la pelvis ósea puede ser un factor limitante

en el ancho neovaginal. El espéculo vaginal proporciona la exposición para la liberación de los músculos elevadores del ano, bilateralmente. La liberación del elevador del ano permite la expansión de la cavidad vaginal.



Figura 4. El colgajo escrotoperineal está elevado. El colgajo debe ser delgado. Para la inserción del clítoris y la uretra, se hace una incisión en forma de "Y" en el colgajo del pene. La uretra peneana se transfiere a través de esta incisión, se acorta y se incide

ventralmente. Este colgajo uretral, a través del cual se colocará el glande (neoclítoris), ayuda en la formación de los labios menores y el revestimiento vestibular y proporciona una cubierta del clítoris y un prepucio al neoclítoris.

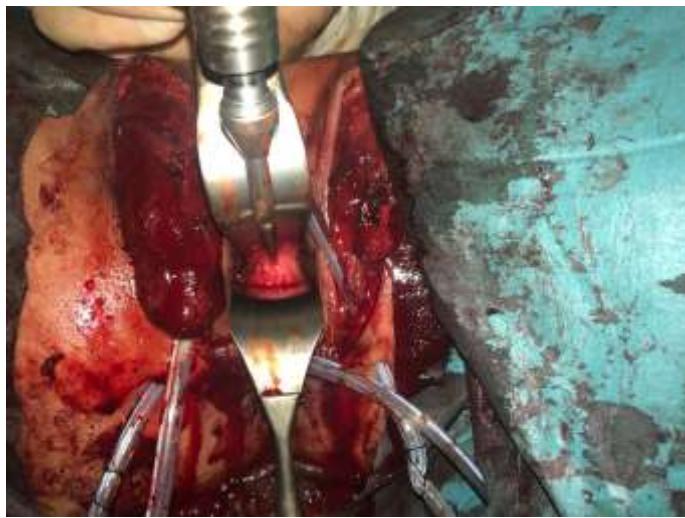


Figura 5. La piel del escroto se adapta para formar los labios mayores.



Figura 6. Las incisiones se cierran en capas con suturas absorbibles.

5. Manejo postoperatorio.

El período postoperatorio también plantea un momento difícil para los pacientes transgénero, ya que lidian con problemas de dolor posoperatorio, ansiedad y depresión. Estos son adicionales a las preocupaciones existentes sobre el tratamiento discriminatorio de la atención médica. Las pacientes nunca deben sentirse no respetadas en el entorno de atención médica. Las interacciones incómodas o negativas con los profesionales médicos no solo causan molestias psicológicas en las pacientes transgénero, sino que también pueden provocar una atención deficiente o forzada y la pérdida de la relación de confianza necesaria entre el médico y paciente. Como se enfatizó anteriormente, la capacitación en sensibilidad del personal es esencial para fomentar sentimientos de respeto y confianza entre la paciente transgénero y el profesional médico (17).

El informe detallado y la transferencia entre los profesionales encargados de la atención en diferentes etapas son importantes en el período postoperatorio cuando la paciente puede ser incapaz de confirmar con precisión el historial médico y el nombre / pronombre debido a los efectos anestésicos residuales (5,17).

5.1. Privacidad.

La unidad de cuidados postanestésicos tiende a ser un área ocupada y de alto tráfico, a la que acceden muchos profesionales médicos, lo que resulta en una privacidad limitada del paciente. Los anestesiólogos encargados de la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) deben evitar tener conversaciones que puedan ser escuchadas por los pacientes vecinos y el personal que no está involucrado en el cuidado del paciente transgénero. Si bien este es un principio que se aplica a todos los pacientes, es de suma importancia para la población transgénero debido a las preocupaciones sobre el tratamiento discriminatorio de la atención médica (15-17).

5.2. Manejo del dolor.

El dolor asociado a la vaginoplastia feminizante suele describirse como moderado a importante. Por ello para su manejo desde que el paciente se encuentra en una URPA hasta los primeros días 4- 5 días del postoperatorio suele requerir una administración continua de la analgesia, mediante sistemas que procuren una perfusión continua para proporcionar dicha analgesia. Los sistemas que se suelen usar incluyen los Elastómeros, las bombas de Analgesia controlada por el paciente (PCA) intravenosa y bombas de PCA epidural (Tabla 5).

Entre las distintas opciones se escogió para administrar analgesia un Elastómero de Tramadol + Metamizol + Ondansetrón en 9 pacientes (16,36%) y un Elastómero de Tramadol + Dexketoprofeno + Ondansetrón en 3 pacientes (5,45%). Cuando se eligió la modalidad de PCA intravenosa se hizo de Cloruro Mórfico + Ondansetrón en 18 pacientes (32,72%); de Tramadol + Metamizol + Ondansetrón en 15 pacientes (27,27%) y de Tramadol + Dexketoprofeno + Ondansetrón en 1 paciente (1,81%). La analgesia a través de un Catéter Epidural con Levobupivacaína 0,125% programado con una PCA fue seleccionada en 5 pacientes (9,09%). Por último 4 pacientes recibieron Analgesia Convencional (7,27%). El control del Dolor fue satisfactorio (EVA < 2) en 49 de ellos (89,09%).

Dispositivo	Vía	Medicación
Elastómero	IV	Tramadol + Metamizol + Ondansetrón
Elastómero	IV	Tramadol + Dexketoprofeno + Ondansetrón
PCA	IV	Tramadol + Metamizol + Ondansetrón
PCA	IV	Tramadol + Dexketoprofeno + Ondansetrón
PCA	IV	Cloruro Mórfico + Ondansetrón
PCA	epidural	Levobupivacaína 0,125% + Fentanilo

Tabla 5. Opciones de Analgesia continua para la Cirugía de Vaginoplastia Feminizante.

IV: Intravenosa; PCA: Analgesia controlada por el paciente.

5.3. Estancia hospitalaria.

La estancia Hospitalaria para esta cirugía tiene una mediana de 9 días (6-30).

5.4. Profilaxis del Tromboembolismo Venoso (TEV).

Como se ha comentado previamente en este capítulo, una de las principales complicaciones perioperatorias a las que se enfrentan estas pacientes es el TEV, entre los que están la Trombosis Venosa Profunda (TVP) Y el Tromboembolismo Pulmonar (TEP). Estos eventos hematológicos están relacionados con la inmovilidad durante la cirugía para todos los pacientes, pero los efectos trombóticos de la TH ponen a esta población de pacientes en mayor riesgo. Las mujeres transgénero a menudo toman terapia con estrógenos para la supresión de testosterona. Las tasas de TEV en la literatura para mujeres transgénero en terapia con estrógenos varían de 0% a 6%. Debido a esto, la profilaxis postoperatoria de TEV mediante heparina de bajo peso molecular (HBPM) subcutánea y dispositivos de compresión secuencial son esenciales (17-19).

5.5. Sangrado.

El sangrado menor en forma de equimosis, hematoma en labios, puntos sangrantes periuretrales , apóritos manchados son bastante frecuentes, requiriendo para su control solamente compresión local, cambio de apóritos y agentes hemostáticos como Surgicel®.

En un menor número de pacientes el sangrado postoperatorio será de una cuantía que provoque la anemización importante del paciente de tal forma que requiera transfusión de hemoderivados. Dicha anemización con necesidad de transfusión de hemoderivados ocurrió en el postoperatorio de 8 pacientes (14,54%).

5.6. Otras complicaciones.

Otras complicaciones postoperatorias tempranas de la vaginoplastia de inversión incluyen la infección y cicatrización tardía de la herida. Las complicaciones tempranas o tardías adicionales incluyen dehiscencia de sutura en labios, fistula rectovaginal, anomalidades del flujo urinario, profundidad vaginal inadecuada o introito constreñido, pérdida parcial del colgajo, pérdida de la sensación neoclitoral, incapacidad para llegar al orgasmo y una apariencia estética insatisfactoria. También existe la posibilidad de estenosis de la neovagina, que requiere una revisión secundaria (22,23).

6. Resumen/Puntos clave.

- El término “Transgénero” se usa para referirse a las personas en las que existe una incongruencia entre la identidad de género y el sexo de nacimiento. El incremento de su exposición y aceptación social en los últimos años hace cada vez más frecuente la presencia de estos pacientes en el ámbito quirúrgico.
- En la evaluación preanestésica se prestará especial atención en:
 - Autoidentificación.
 - Terapia hormonal previa, así como la necesidad de su interrupción.
 - Datos de laboratorio que puedan influir en el manejo del paciente.
 - Serología positiva a cualquier ETS y posibilidad de transmisión al personal médico.
 - Necesidad de reserva de hemoderivados.
 - Pauta de premedicación ansiolítica previa a intervención.
- El cuidado de pacientes transgénero durante el período intraoperatorio requiere consideraciones específicas. Se tendrán en cuenta:
 - Las cirugías previas que puedan influir en la vía aérea.
 - Las medidas para evitar la hipotermia.

- Especial atención en el manejo de todas las acciones que pueden representar un riesgo de punción accidental, como la canalización de vías o la manipulación de objetos punzantes como hojas de bisturí.
- Se pondrán en práctica todas las actuaciones que ayuden a la profilaxis de TVP.
- En el período Postoperatorio se deberá procurar:
 - Mantener la privacidad del paciente así como evitar que se produzca un trato discriminatorio.
 - La profilaxis del Tromboembolismo Venoso (medias de compresión, introducir en el tratamiento HBPM lo más rápidamente posible siempre que la hemostasia lo permita).
 - El dolor en este tipo de intervención es moderado-importante. Se deberá pautar analgesia en perfusión continua escogiendo entre las diferentes opciones que se disponen para su control.
 - El sangrado puede llegar a ser importante y producir una anemización del paciente que repercuta en su estabilidad hemodinámica requiriendo transfusión de hemoderivados.

Bibliografía

1. The World Professional Association for Transgender Health. Standards of Care for the Health of Transsexual, Transgender, and Gender Nonconforming People. The World Professional Association for Transgender Health; <https://www.wpath.org/publications/soc>.
2. Meerwijk EL, Sevelius JM. Transgender population size in the United States: a meta-regression of population-based probability samples. Am J Public Health. 2017;107:e1–e8.
3. Cahill SR, Baker K, Deutsch MB, Keatley J, Makadon HJ. Inclusion of sexual orientation and gender identity in stage 3 meaningful use guidelines: a huge step forward for LGBT health. LGBT Health. 2016;3:100–102.
4. Apfelbaum JL, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice advisory for preanesthesia evaluation: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Anesthesiology. 2012;116:522–538.

5. The Joint Commission. Advancing Effective Communication, Cultural Competence, and Patient-and Family-Centered Care for the Lesbian, Gay, Bisexual, and Transgender (LGBT) Community: A field Guide. Joint Commission. 2011.
6. Hembree WC, Cohen-Kettenis PT, Gooren L, et al. Endocrine treatment of gender-dysphoric/gender-incongruent persons: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102:3869–3903.
7. Bishop BM. Pharmacotherapy considerations in the management of transgender patients: a brief review. *Pharmacotherapy*. 2015;35:1130–1139.
8. Tangpricha V, den Heijer M. Oestrogen and anti-androgen therapy for transgender women. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2017;5:291–300.
9. Mepham N, Bouman WP, Arcelus J, Hayter M, Wylie KR. People with gender dysphoria who self-prescribe cross-sex hormones: prevalence, sources, and side effects knowledge. *J Sex Med*. 2014;11:2995–3001.
10. Weinand JD, Safer JD. Hormone therapy in transgender adults is safe with provider supervision: a review of hormone therapy sequelae for transgender individuals. *J Clin Transl Endocrinol*. 2015;2:55–60.
11. Seal LJ. A review of the physical and metabolic effects of cross-sex hormonal therapy in the treatment of gender dysphoria. *Ann Clin Biochem*. 2016;53:10–20.
12. Berli JU, Knudson G, Fraser L, et al. What surgeons need to know about gender confirmation surgery when providing care for transgender individuals: a review. *JAMA Surg*. 2017;152:394–400.
13. Herbst JH, Jacobs ED, Finlayson TJ, McKleroy VS, Neumann MS, Crepaz N. Estimating HIV prevalence and risk behaviors of transgender persons in the United States: a systematic review. *AIDS Behav*. 2008;12:1–17.
14. Winter S, Diamond M, Green J, et al. Transgender people: health at the margins of society. *Lancet*. 2016;388:390–400.
15. Melendez RM, Exner TA, Ehrhardt AA, et al. Health and health care among male-to-female transgender persons who are HIV positive. *Am J Public Health*. 2006;96:1034–1037.
16. Smith FD. Perioperative care of the transgender patient. *AORN J*. 2016;103:151–163.
17. Tollinche LE, Walters CB, Radix A, et al. The Perioperative Care of the Transgender Patient. *Anesth Analg*, 2018 Aug; 127 (2): 359-366.
18. Chan W, Drummond A, Kelly M. Deep vein thrombosis in a transgender woman. *CMAJ*. 2017;189:E502–E504.
19. Arnold JD, Sarkodie EP, Coleman ME, Goldstein DA. Incidence of venous thromboembolism in transgender women receiving oral estradiol. *J Sex Med*. 2016;13:1773–1777.
20. Menéndez JJ, Verdú C, Calderón B, et al. Incidence and risk factors of superficial and deep vein thrombosis associated with peripherally inserted

- central catheters in children. *J Thromb Haemost.* 2016 Nov;14(11):2158-2168.
- 21. Schechter LS. Surgical Therapy for Transwomen. In: Schechter LS, editor. *Surgical Management of the Transgender Patient*. Philadelphia: Elsevier; 2017. ISBN: 978-0-323-48089-5.
 - 22. Lawrence AA. Patient-reported complications and functional outcomes of male-to-female sex reassignment surgery. *Arch Sex Behav.* 2006;35:717-727.
 - 23. Goddard JC, Vickery RM, Qureshi A, Summerton DJ, Khoosal D, Terry TR. Feminizing genitoplasty in adult transsexuals: early and long-term surgical results. *BJU Int.* 2007;100:607-613.

Capítulo 34. El papel de la ecocardiografía transtorácica en anestesia.

David Sánchez Rico

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

1. Resumen.

La ecocardiografía transtorácica (ETT) se ha convertido en una herramienta indispensable en la evaluación de la función cardiovascular del paciente crítico. Proporcionando imágenes en tiempo real y a pie de cama de una manera no invasiva y reproducible. Su principal indicación es el estudio de parámetros hemodinámicos que permitan diagnosticar y monitorizar los pacientes inestables. Conduciendo a cambios en el manejo terapéutico en el 30-60% de los pacientes. Permite valorar las valvulopatías y el ventrículo derecho, cosa que no permiten otras técnicas de monitorización.

La mayoría de sociedades recomiendan una formación básica en ecocardiografía como una extensión de la historia clínica y la exploración física, denominada ecocardiografía dirigida a objetivos, enfocada en responder preguntas específicas que ayuden al clínico al manejo del paciente con inestabilidad hemodinámica. La formación más avanzada está orientada a profesionales con un interés especial en profundizar en el conocimiento ecocardiográfico.

En el nivel básico se debe realizar un examen cualitativo, dinámico y dirigido a unos objetivos, que deben incluir la evaluación de la función ventricular izquierda y derecha, taponamiento cardíaco y estimación de la respuesta a volumen. Mientras que la formación avanzada hace énfasis en el conocimiento más específico de la valoración hemodinámica, como índices de respuesta a volumen más complejos, presiones de llenado, gasto cardíaco e impacto de la ventilación mecánica en la función del ventrículo derecho.

Las limitaciones más frecuentes en la evaluación de enfermos críticos son la dificultad en la obtención de ventanas acústicas adecuadas

por la posición del paciente, interferencias con la ventilación mecánica, la presencia de otros dispositivos de monitorización, drenajes, herida operatoria entre otras. Además es una exploración operador-dependiente que conlleva subjetividad en los resultados.

Los modos de exploración esenciales para la realización del estudio ecocardiográfico son: modo 2D, modo M, doppler color, doppler pulsado, doppler continuo y doppler tisular, o la combinación de varios de ellos. Es conveniente la integración del ECG del paciente en el monitor para guiar las mediciones en el momento del ciclo cardíaco adecuado.

2. Papel del ecocardiograma perioperatorio.

La utilidad de los sistemas de monitorización hemodinámica en el estado de shock se basan en la capacidad que tienen estos de obtener variables hemodinámicas cuantificables, fiables y capaces de valorar la precarga, postcarga y contractilidad miocárdica. Parámetros que permiten obtener el perfil hemodinámico del tipo de shock. Además de esto sería útil valorar las estructuras anatómicas cardíacas que explique el shock de origen cardiogénico. Pero no hay ningún método de monitorización hemodinámica que permita valorar estructuras anatómicas (pericardio, grandes vasos y válvulas cardíacas), salvo la ecocardiografía.

Durante la última década los anestesistas, médicos de emergencias y cuidados críticos han utilizado la ecocardiografía para guiar la toma de decisiones de sus pacientes (1-6).

Y en una revisión sistemática de la ecocardiografía en el diagnóstico y manejo del paciente crítico comparada con la evaluación clínica convencional en pacientes que requieren cirugía no cardíaca o ingreso en unidad de cuidados críticos cuyo objetivo era evaluar su influencia (7) se determinó que es un elemento indispensable en la evaluación clínica para el médico de cuidados críticos, teniendo impacto en el diagnóstico, monitorización y toma de decisiones, describiendo tasas

más bajas de complicaciones y mortalidad en los pacientes que se había utilizado.

El papel de la ecocardiografía en la evaluación y monitorización de la función cardiovascular en estos pacientes está en la actualidad claramente establecido con una recomendación clase A (8).

Por tanto la ETT es una herramienta indispensable para el anestesiólogo (9). Su uso lleva a cambios en el tratamiento de los pacientes con más frecuencia que ningún otro método de monitorización (10). Y con la formación adecuada se adquiere la capacidad de evaluar los determinantes hemodinámicos básicos como precarga, postcarga, contractilidad, relajación y respuesta a volumen (11).

A continuación se detallan las principales ventanas ecográficas y las evaluaciones ecocardiográficas básicas. Además se mencionan algunos de los parámetros hemodinámicos más avanzados, que requieren un mayor conocimiento y experiencia, indicándolo cuando se describen.

3. Ventanas ecocardiográficas.

3.1. Ventana paraesternal eje largo (PEL).

Colocando la sonda entre el 3-4 espacio intercostal, línea paraesternal izquierda y dirigiendo la marca de la sonda al hombro derecho se visualiza la aurícula izquierda (AI) y ventrículo izquierdo (VI), válvulas mitral (VM) y Aórtica (Ao) y el tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) (Figura 1).

Sus principales aplicaciones son valorar de forma cualitativa la función sistólica del VI y de forma cuantitativa Fracción de Acortamiento (FA) y Fracción de Eyección (FE) con el diámetro unidimen-

sional del VI. Medida del diámetro del tracto de salida del VI (TSVI). Y valoración doppler color de válvula Ao y VM.

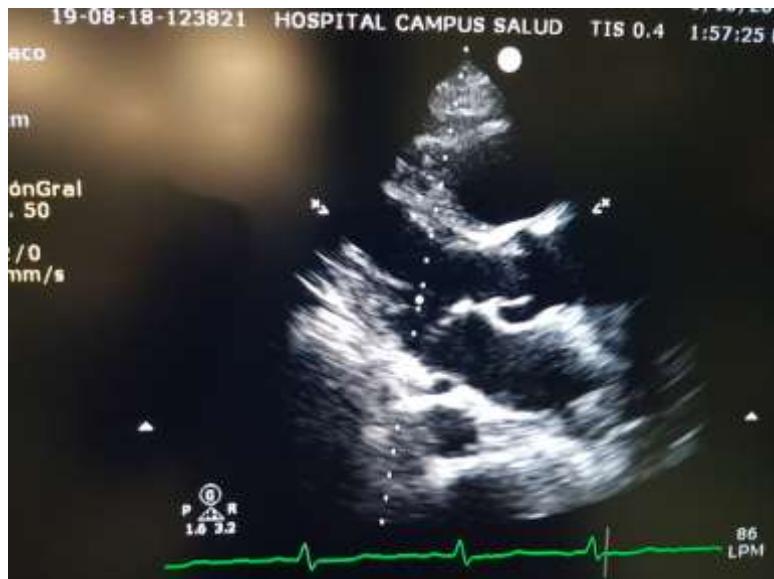


Figura 1.

3.2. Ventana paraesternal eje corto (PEC).

Colocando la sonda en el mismo punto, ahora se dirige la marca de la sonda hacia el hombro izquierdo y es posible hacer cortes transversales basculando la sonda a nivel de grandes vasos, VM y músculos papilares (MP). De esta forma se visualiza un corte transversal a nivel de válvula Ao, TSVD, válvula pulmonar (VP), cavidades ventriculares izquierda y derecha, con su interdependencia. Se pueden ver fácilmente si existen alteraciones de la contractilidad segmentaria (Figuras 2 y 3).



Figura 2.

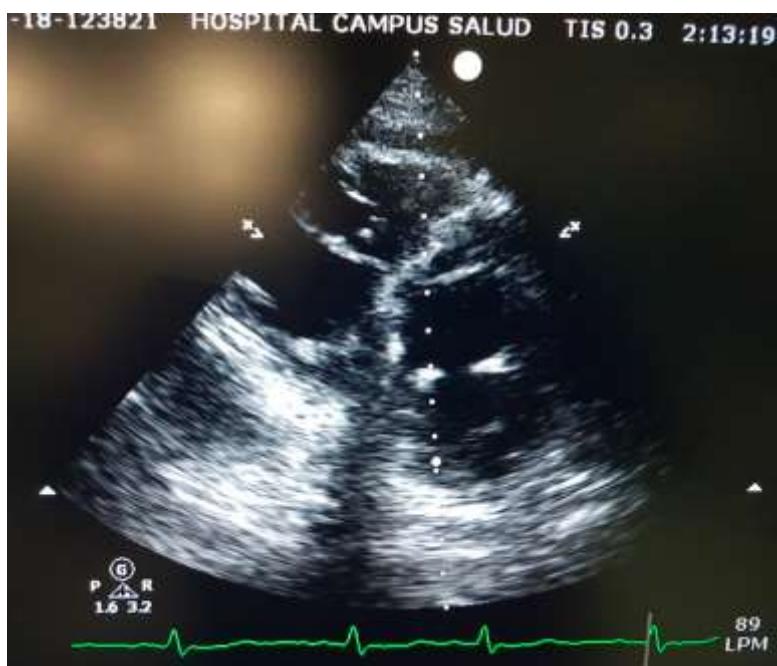


Figura 3.

3.3. Ventana apical 4 cámaras (A4C).

Colocando la sonda en el ápex cardiaco, sobre 5º espacio intercostal, línea axilar anterior o media y la marca al lado izquierdo del paciente, intentando situar el ápex del VI en el vértice del sector y que el tabique interventricular (TIV) quede vertical, se consigue visualizar AI, aurícula derecha (AD), VI, ventrículo derecho (VD), válvulas auriculoventriculares (AV) y TIV.

Permite estudiar la función sistólica y diastólica (doppler transmítal y doppler tisular TDI del anillo mitral lateral), función sistólica del VD (con la excusión sistólica del anillo tricuspídeo TAPSE, y la onda S' del TDI del anillo tricuspídeo lateral), relación áreas VD/VI (Figura 4), estudio válvulas tricúspide VT y VM (Figura 5).

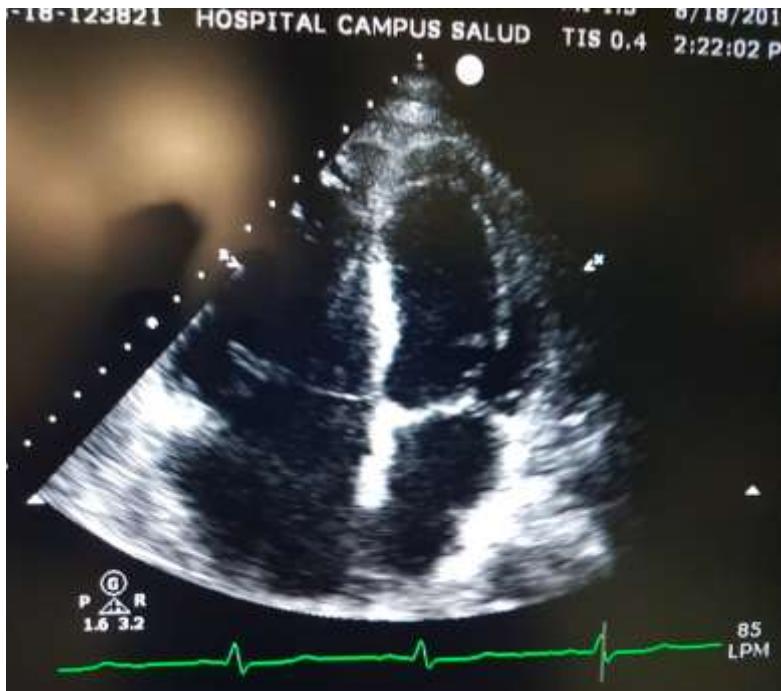


Figura 4.

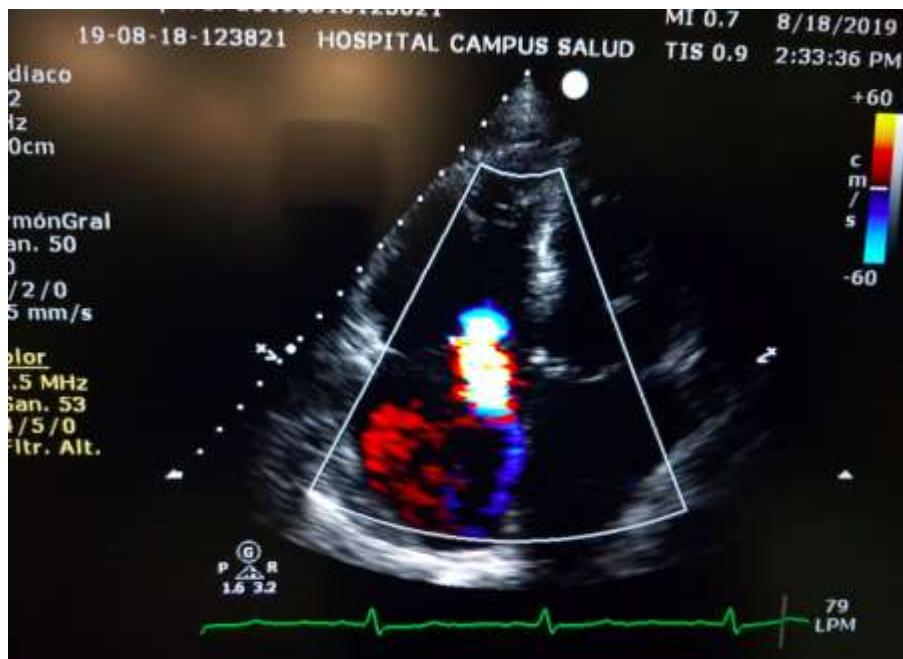


Figura 5.

3.4. Ventana apical 5 cámaras (A5C).

Desde la posición anterior y basculando la sonda ligeramente hacia abajo se visualiza la válvula Ao lo que permite valorar el flujo en el TSVI y en válvula Ao.

3.5. Ventana subcostal 4 cámaras (S4C).

Colocando la sonda en la región subxifoidea y dirigiendo la marca al lado izquierdo se angula hasta visualizar la AI, AD, VI, TIV y válvulas AV (Figura 6).

Permite valorar de forma cualitativa la función sistólica del VI, la relación de áreas VD/VI y el derrame pericárdico.

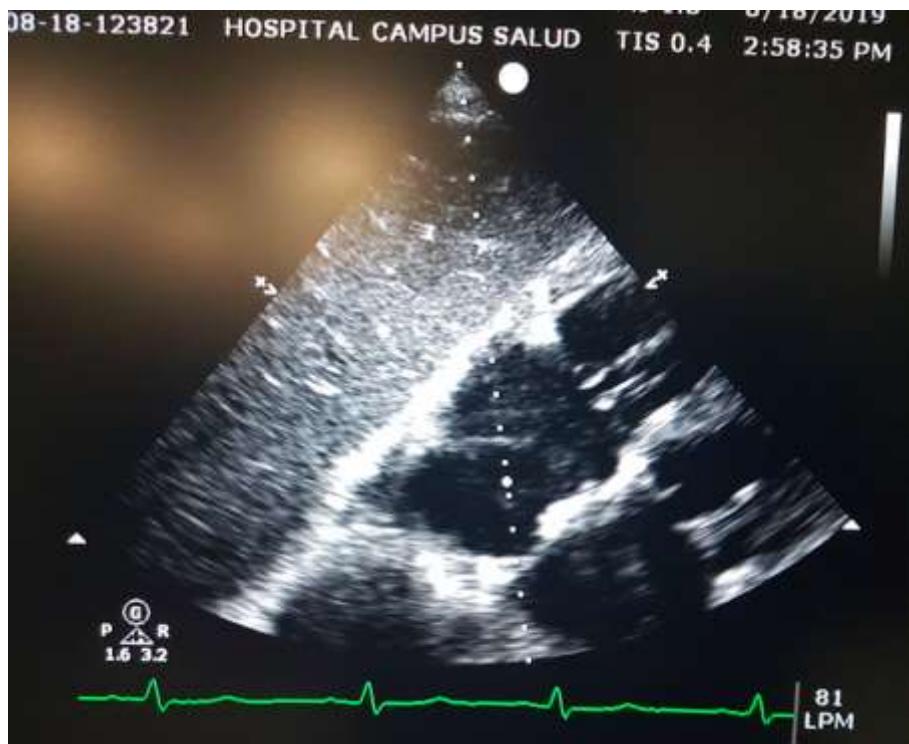


Figura 6.

3.6. Ventana subcostal eje corto (SEC).

Desde el punto anterior y rotando la sonda en sentido antihorario basculando la sonda hacia la derecha del paciente se obtienen imágenes transversales del corazón en cavas, grandes vasos y músculos papilares de forma similar a un PEC.

Permite entre otras visualizar VCI y suprahepáticas, útil en la estimación de la presión AD y la respuesta a infusión de fluidos (colapsabilidad y distensibilidad en el paciente ventilado de la VCI).

4. Función sistólica del ventrículo izquierdo.

La estimación de la función sistólica del VI mediante ecocardiografía se puede realizar de manera cualitativa o cuantitativa.

La estimación cualitativa de la función sistólica del VI se realiza desde las ventanas PEL, PEC y A4C en el modo 2D, mediante la inspección visual rápida del tamaño y del movimiento de las paredes y las válvulas del VI. Se estima la adecuación de la contractilidad del VI, y se pone especial atención en la presencia de alteraciones regionales de la contractilidad. Los operadores experimentados tienen una precisión elevada con este método, permitiendo clasificar la función en leve, moderada y severamente deprimida.

La estimación cuantitativa consiste en mediciones en una o dos dimensiones con los modos M y 2D, respectivamente. Se pueden obtener en función de las ventanas ecocardiográficas.

4.1. Fracción de acortamiento (FA).

Representa la reducción porcentual del diámetro de la cavidad del VI durante la sístole. Se realiza en la ventana PEL. Se inicia en el modo 2D que se combina con el modo M intentando que el haz ultrasónico corte al VI lo más perpendicular posible, nunca de forma tangencial, para obtener los verdaderos diámetros telediastólico (DdVI) y telesistólico (DsVI) del VI a partir de los cuales se realiza el cálculo de la FA como $[(DdVI-DsVI)/DdVI] \times 100$. Los valores normales están entre 25-45%, disfunción leve 20-25%, disfunción moderada 15-20% y disfunción severa < 15%. Su aplicación está limitada si existen alteraciones regionales de la contractilidad o movimiento anómalo del septo.

4.2. Fracción de eyección (FE).

Representa la reducción porcentual del volumen de la cavidad del VI durante la sístole. Para estimarlo se puede utilizar dos métodos:

4.2.1. Método de Teicholz (Figuras 7 y 8).

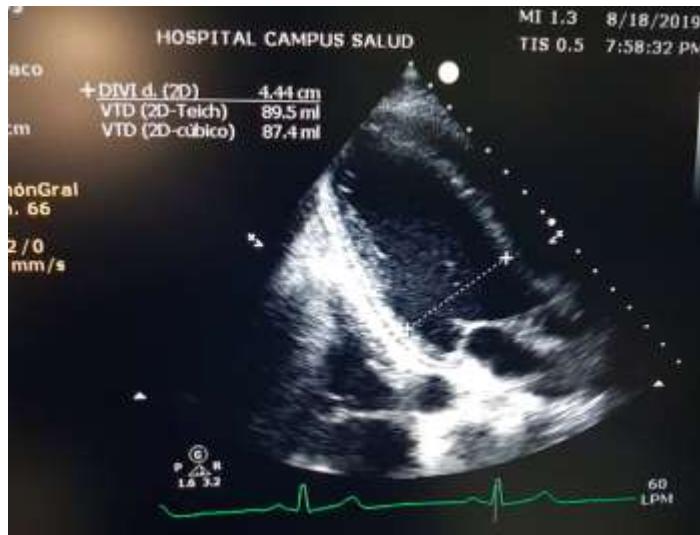


Figura 7.

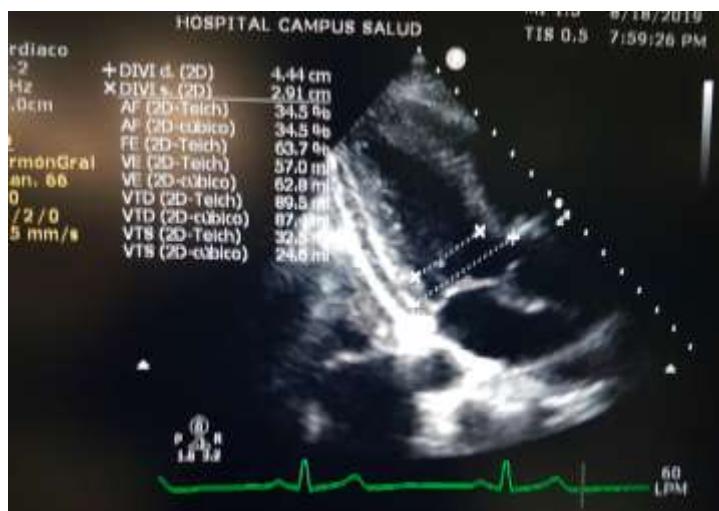


Figura 8.

Mucho más sencillo que el siguiente. Combinando nuevamente los modos 2D y M como en la FA se calcula el volumen telediastólico como $VTD = [7.0/(2.4 + DdVI)] \times (DdVI)^3$; el volumen telesistólico como $VTS = [7.0/(2.4 + DsVI)] \times (DsVI)^3$ y la FE resulta de calcular $FE = [(VTD-VTS)/VTD] \times 100$. Los valores son normal > 60%, disfunción leve 40-50%, Disfunción moderada 30-40% y disfunción severa < 30%. Como en la FA su aplicación está limitada si existen alteraciones regionales de la contractilidad o movimiento anómalo del septo.

4.2.2. Método de Simpson (exploración avanzada).

En la ventana A4C (+A2C en el Simpson biplano) se busca la máxima longitud del VI y la mejor definición del endocardio, para trazar el área de la cavidad telediastólica y telesistólica. Es el método más preciso del volumen ya que no asume ninguna geometría concreta como los anteriores. Y aplicando una fórmula matemática que realiza de forma automática el software del ecógrafo (si este dispone de él) estima los volúmenes del VI. La gran limitación es la correcta delimitación del endocardio del VI, lo que no es fácil sin experiencia, con equipos portátiles y en enfermos críticos considerándose una exploración avanzada.

4.3. Estimación del gasto cardíaco GC.

Índice de función global con mejor correlación con medidas de termodilución. Su cálculo repetido en el mismo paciente a lo largo del tiempo permite seguir la respuesta a las medidas terapéuticas. Se realiza en ventana PEL el cálculo del diámetro TSVI (Figura 9) y en A4C cálculo de la integral velocidad-tiempo (IVT) del TSVI (Figura 10). El diámetro del TSVI se realiza en mesosístole (mitad de la onda T del ECG del monitor) cuando las valvas de la válvula Ao están abiertas, a

nivel de las inserciones de las mismas. Y en el A4C se obtiene el espectro doppler pulsado del TSVI colocando la muestra justo por debajo de la válvula Ao, procurando que el ángulo entre el haz ultrasónico y el flujo en doppler color sea inferior a 20°. Se obtiene el volumen sistólico como VS = Área TSVI x IVT, siendo el Área TSVI = $\pi \times (\text{diámetro Ao}/2)^2$ = $0.785 \times (\text{diámetro Ao})^2$. Y el GC = FC x VS. El índice cardiaco sería GC/Superficie corporal.

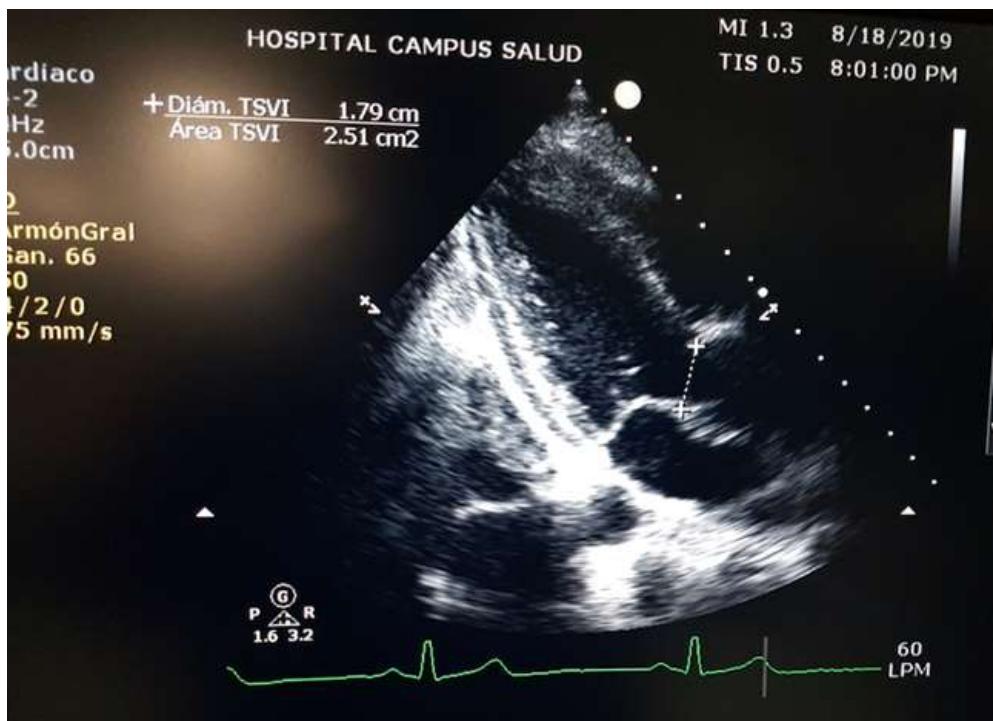


Figura 9.

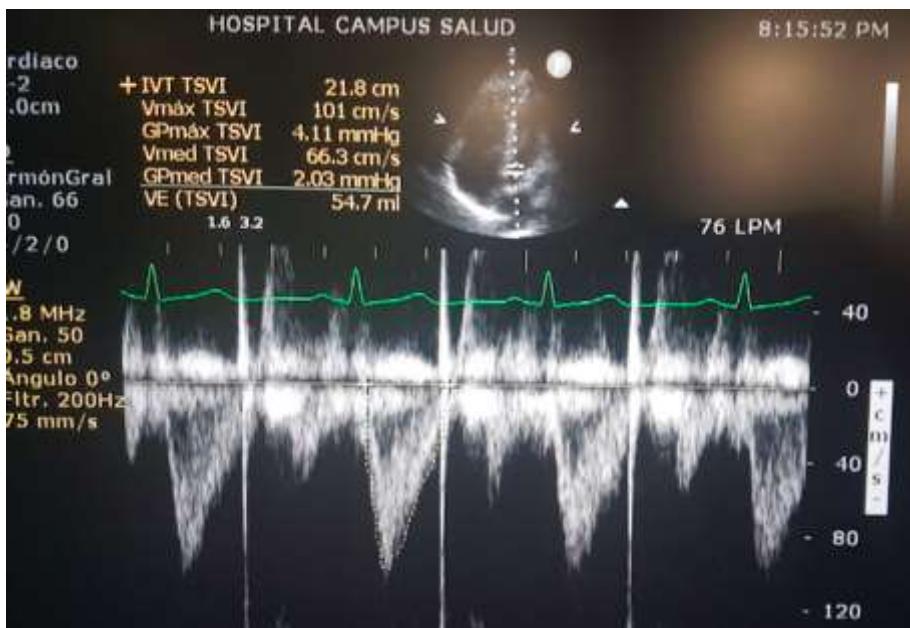


Figura 10.

5. Función diastólica del ventrículo izquierdo.

Existen diferentes estimadores ecográficos de función diastólica algunos de los cuales son complejos de obtener requiriendo experiencia por parte del operador. El más fácil y reproducible es el Doppler pulsado del flujo de llenado transmitral, pero tiene la limitación de que es poco valorable cuando la FE es normal (12), por lo que como mínimo hay que intentar al menos un segundo estimador algo más avanzado. Los siguientes en dificultad son el Doppler tisular del anillo mitral, el doppler pulsado del flujo de venas pulmonares, la velocidad de propagación del doppler color en modo M (Figura 11) y otros que se mencionan a continuación. Se requieren junto al primero para estimar la presión en AI (PAI) (Figura 12), permitiendo hacer diagnóstico diferencial de la disnea de origen cardiogénico cuando está aumenta-

da, sobretodo en situaciones especiales en las que no bastan o no se puede obtener el doppler del flujo transmitral como la fibrilación auricular. También son signos de disfunción diastólica del VI la hipertrofia del VI, dilatación de la AI y el aumento de presiones en cavidades derechas como aumento de la presión sistólica de arteria pulmonar (PsAP) o la presión en aurícula derecha (PAD).

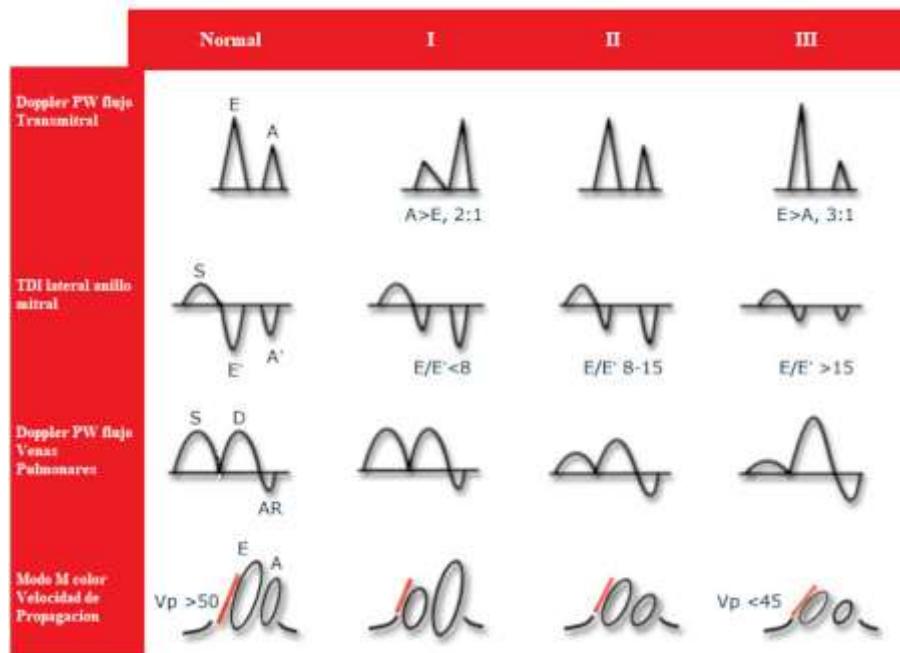


Figura 11.

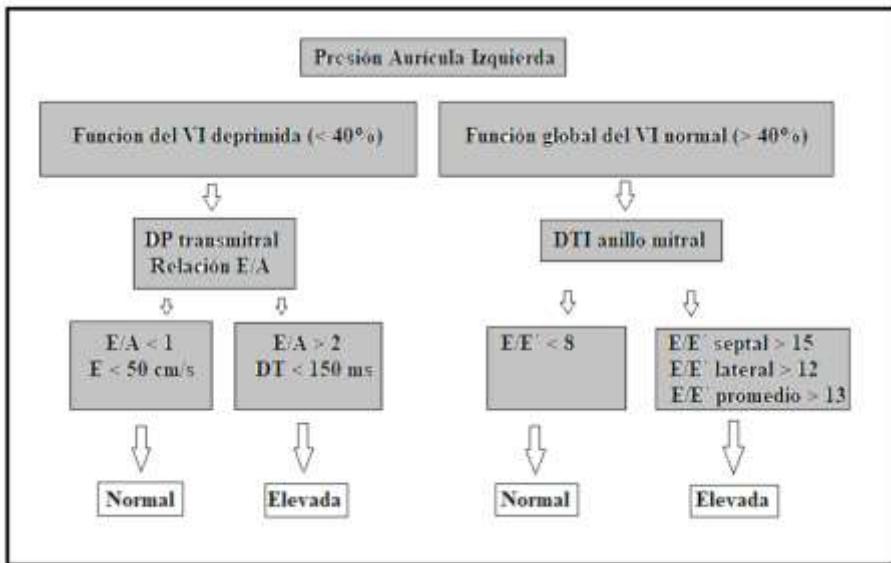


Figura 12.

5.1. Doppler del flujo de llenado transmitral.

En la ventana A4C con el modo doppler pulsado se coloca la muestra de este a nivel de la apertura de las valvas de la válvula mitral en el lado del VI. De esta forma se obtiene el espectro doppler con la onda E de llenado rápido o pasivo y la onda A de contracción auricular. La onda E normal es de $0,9 \pm 0,15$ m/s, onda A normal $0,4 \pm 0,1$ m/s y relación E/A normal >1 y <2 . En función de la severidad de la disfunción diastólica se pueden observar una graduación de cambios en la relación de velocidades de las dos ondas (Figuras 13).

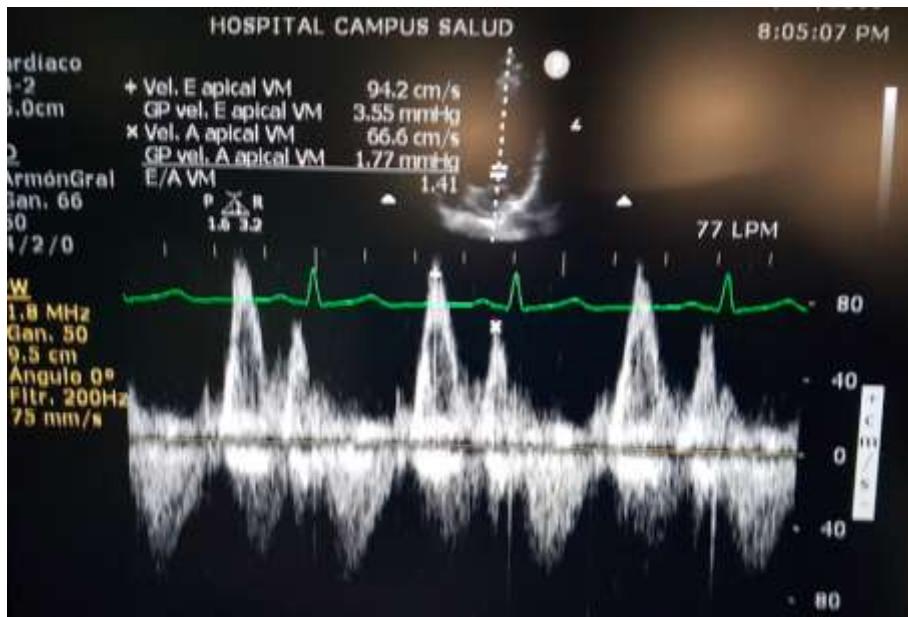


Figura 13.

5.2. Doppler tisular (DTI).

El doppler tisular es un doppler de baja velocidad empleado en medir el movimiento del tejido y no de la sangre. Se emplea para valorar la función sistólica (acortamiento longitudinal u onda S positiva) y diastólica del VI analizando la onda E' u onda diastólica precoz que es un parámetro relativamente independiente de precarga y onda A' o diastólica tardía o de contracción auricular. El cociente E/E' se puede emplear como estimador indirecto de la presión en auricular izquierda, distinguiendo un patrón diastólico normal ($E/E' < 8$), del pseudonormal ($E/E' > 8$). Una onda S $> 5,4$ cm/s predice una FE $> 50\%$ con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 97%. Un cociente E/E' > 12 predice una presión en AI (PAI) > 15 mmHg (Figura 14).

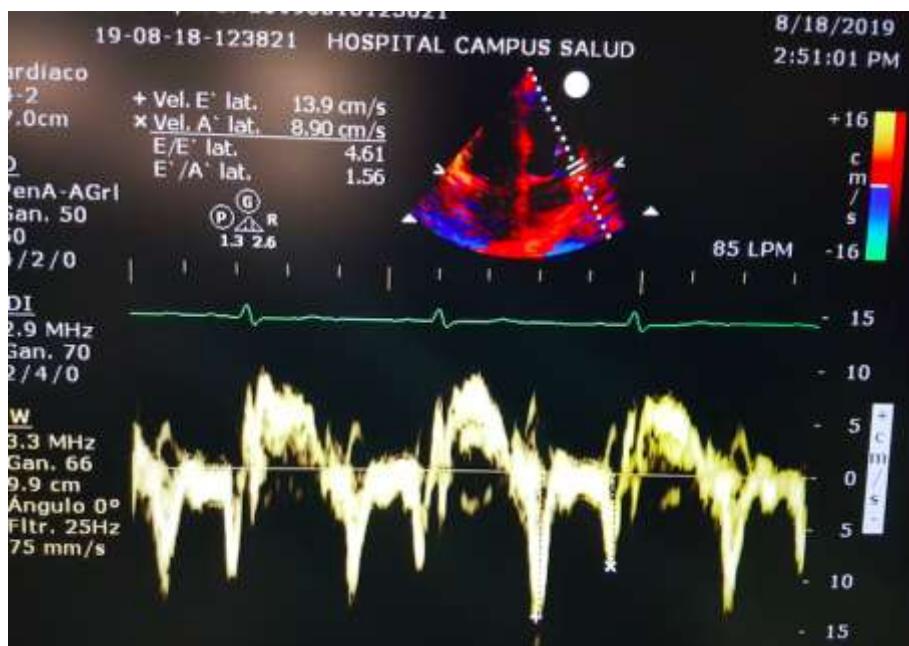


Figura 14.

5.3. Doppler pulsado del flujo venas pulmonares (exploración avanzada).

El estudio del flujo de venas pulmonares es una fuente adicional de información para valorar la función diastólica de difícil obtención, pero útil en situaciones especiales para estimar la presión en AI, como fabricación auricular (FA) o estenosis mitral (EM). En condiciones normales, el flujo pulmonar es anterógrado tanto en sístole con onda S como en diástole u onda D, existiendo un flujo retrógrado que coincide con la contracción auricular u onda Ar. Normalmente la onda S es mayor que la onda D, y la onda Ar tiene menor duración que la onda A del flujo transmitral. En casos de PAI elevada la onda D está aumenta y la onda Ar aumenta su amplitud y duración. De modo que la diferencia onda Ar - onda A > 30 ms es un parámetro útil añadido de PAI elevada. Su análisis se hace en la ventana A4C colocando la

muestra de volumen del Doppler pulsado en la vena pulmonar superior derecha.

5.4. Velocidad de propagación en modo M color (VP)(exploración avanzada).

Al igual que la anterior es un modo avanzado de exploración de la estimación de la PAI, pero útil para situaciones especiales como FA o EM. Se combina el doppler color con el sector aplicado a todo el VI con el modo M, colocando la línea de éste desde la base al ápex del VI, obteniendo la velocidad de propagación color en modo M como la medida de la pendiente de la línea sobre la primera velocidad de aliasing que se produce durante el llenado temprano. Una $VP > 50 \text{ cm/s}$ se considera normal. Un cociente $E/Vp > 0 = a 2,5$ predice una $PAI > 15 \text{ mmHg}$ en pacientes con FE disminuida en los que otros parámetros doppler no han sido concluyentes.

5.4.1. Otros hallazgos ecográficos sugestivos de PAI elevada.

Tiempo de desaceleración de la onda E $< 180 \text{ ms}$.

Aurícula izquierda dilatada y ausencia de flapping del tabique interauricular durante el ciclo cardiaco con abobamiento persistente hacia la aurícula derecha.

Presión sistólica arteria pulmonar (PsAP) elevada en ausencia de patología pulmonar.

5.4.2. Índice de Tei (exploración avanzada).

Es un índice que encuadramos aquí por su dificultad aunque es de función global ventricular tanto sistólica como diastólica. Relaciona los tiempos de contracción y relajación isovolumétricos con el tiempo de eyección ventricular. Se puede calcular tanto para el VI como para el VD, y con Doppler pulsado como con Doppler tisular. Es un parámetro independiente de precarga y se puede calcular en situaciones de

mala ventana acústica. Con él se obtienen los siguientes tiempos: tiempo de contracción isovolumétrica TCIV (desde el final del flujo de llenado diastólico hasta el inicio del flujo sistólico), tiempo de relajación isovolumétrico TRIV (desde el final del flujo sistólico hasta el inicio del flujo diastólico) y tiempo de eyección TEy (desde el inicio al final del flujo sistólico). A partir de ellos se obtiene el índice de Tei= $(TCIV + TRIV)/TEy = \text{Tiempo sístole (a)} - \text{Tiempo eyección (b)}/TEy$ (b). Cuyos valores normales para el Doppler y para el TDI son 0,55 y 0,45, respectivamente.

6. Evaluación ventrículo derecho.

6.1. Función sistólica del VD.

A diferencia del ventrículo izquierdo, el ventrículo derecho presenta una geometría y una fisiología particular que impiden la aplicación de los parámetros empleados en el VI para medir la función sistólica. Por lo que en lugar de estudiar la contracción en su componente circunferencial como se realiza habitualmente con el VI, se estima su componente longitudinal con el TAPSE y la onda S del TDI.

También existe una estimación cualitativa mediante inspección visual rápida del tamaño y movimiento de las paredes y válvulas del VD, analizando la posición y movimiento del septo interventricular para estimar las presiones del VD y VI. En condiciones normales en la ventana PEC la presión del VI es mayor que la del VD, tanto en diástole como en sístole, por lo que el TIV abomba continuamente hacia la derecha (TIV tipo I), presentando el VD forma de semiluna rodeando al VI. Cuando se elevan las presiones en el VD la posición del TIV primero se rectifica en forma de D (TIV tipo II) y posteriormente se desplaza hacia el VI cuando supera la presión de este (TIV tipo III), presentando el VD forma circular y el VI forma de semiluna.

6.2. Área de acortamiento fraccional del VD o CFA (exploración avanzada).

Este parámetro determina una estimación de la función sistólica del VD, desde una ventana A4C asegurándose de que la totalidad del VD está en la vista, incluyendo ápex y pared lateral, se traza el área excluyendo las trabéculas tanto en diástole como en sístole, expresando el porcentaje CFA = [(Área en diástole - Área en sístole)/Área en diástole] x 100.

6.3. Excusión sistólica del anillo tricuspídeo o TAPSE.

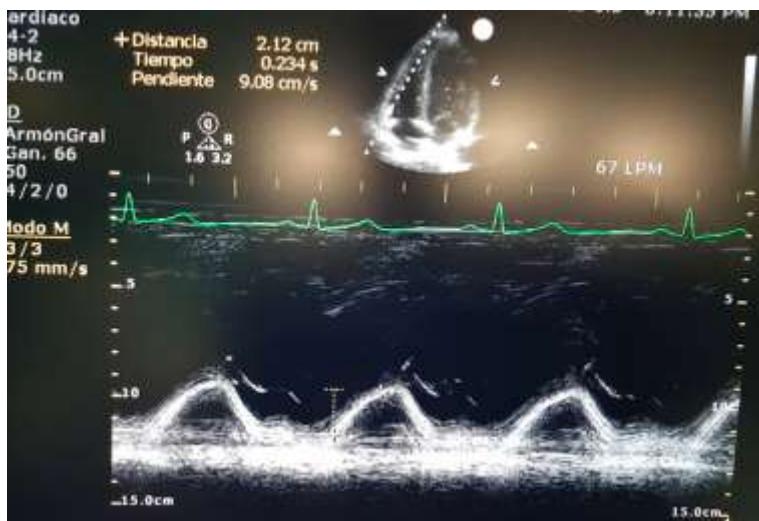


Figura 15.

Este parámetro determina el acortamiento longitudinal del VD durante la sístole, y lo hace en base al movimiento del borde lateral del anillo tricuspídeo, a través de la ventana A4C con el ápex en el vértice del sector y el TIV lo más vertical posible, se coloca el cursor del modo M a nivel del borde lateral del anillo tricuspídeo, para posteriormente

medir la máxima distancia recorrida por el anillo. Un TAPSE < 16 mm indica disfunción sistólica del VD (Figura 15).

6.4. Onda S' en TDI.

Parámetro fácil de medir, fiable y reproducible que mide el acortamiento longitudinal de la excursión del anillo tricuspídeo durante la sístole. En ventana A4C se orienta el TDI en el anillo tricuspídeo en medio del segmento basal de la pared libre del VD. Si la velocidad de la onda S' es < 10 cm/s hay disfunción sistólica del VD (Figura 16).

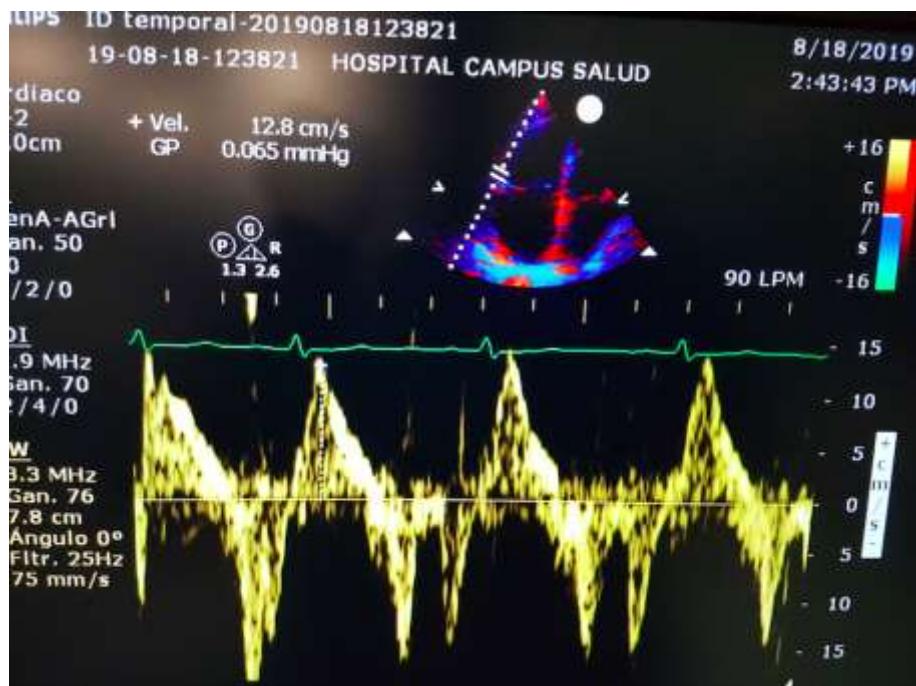


Figura 16.

6.5. Disfunción diastólica del VD.

La disfunción diastólica del VD se obtiene de forma similar al VI por Doppler pulsado del flujo de entrada tricuspídeo, Doppler tisular del anillo tricuspídeo lateral, Doppler pulsado de venas hepáticas y medición de colapsabilidad de VCI. Entre los parámetros obtenidos tenemos la relación E/A, el tiempo de deceleración, la relación E/E'. Estos parámetros no están tan estandarizados como en VI y además no son válidos en presencia de regurgitación tricuspídea significativa. No obstante los valores de referencia para la relación E/A es 0,8 a 2,1, para la relación E/E' < 6 y para el tiempo de desaceleración > 120 ms.

6.6. Presión sistólica arteria pulmonar PsAP.

La PsAP es estimada usando la velocidad de regurgitación tricuspídea (RT) y sumándole la presión en aurícula derecha (PAD). En la ventana A4C con el Doppler continuo se mide la velocidad máxima de la RT calculando por la fórmula simplificada de Bernoulli el gradiente tricuspídeo y sumándole la PAD: $\text{PsAP} = 4 \times (\text{Vmax RT})^2 + \text{PAD}$. La velocidad máxima normal de RT < 2,9 m/s que se corresponde con una PsAP < 36 mmHg (Figuras 15 y 16).

6.7. Presión aurícula derecha PAD.

Puede estimarse mediante el estudio de la variabilidad del diámetro de la VCI durante el ciclo respiratorio. En ventana SCL en modo 2D o M se mide el diámetro máximo y mínimo de VCI, inmediatamente distan al drenaje de la vena suprahepática media. Conforme la PAD aumenta se produce reducción del colapso con la inspiración y dilatación de VCI, y la combinación de estos dos parámetros ha permitido estudiar una buena estimación de la PAD (Tabla 1).

Vena cava inferior	Índice de colapso	Presión aurícula derecha
Pequeña < 1,5 cm	Colapso	0-5
Normal 1,5-2,3 cm	Disminución > 50%	5-10
Normal	Disminución < 50%	10-15
Dilatada > 2,3 cm	Disminución < 50%	15-20
> 2,3 cm	Vena hepáticas dilatadas	>20

Tabla 1.

7. Parámetros dinámicos de respuesta a volumen. (13)

7.1. Variación velocidad pico sistólica aórtica VVPs.

En ventana A5C se mide la velocidad pico del Doppler en Aorta durante la variación respiratoria, obteniendo un valor máximo y otro mínimo, permitiendo calcular la $VVPs = [(VPs \text{ máx} - VPs \text{ mín})/(VPs \text{ máx} + VPs \text{ mín})/2] \times 100$. Puede medirse tanto en ventilación espontánea como en ventilación mecánica. Una $VVPs > 12\%$ es predictor de respuesta a infusión de fluidos.

7.2. Variación de volumen sistólico (VVS).

Con doppler en TSVI en pacientes que respiran espontáneamente se estudia la respuesta a la maniobra de elevación pasiva de piernas a

45° durante un minuto. Esta maniobra si produce un incremento de VS > 12%, detecta a pacientes respondedores a fluidos.

7.3. Índice de colapsabilidad de VCS.

Sólo validado en pacientes en ventilación mecánica (si el volumen corriente es de 8 ml/kg de peso) y relajados es un predicción de respuesta a fluidos cuando se produce un índice colapsabilidad VCS > 36% durante la fase de inspiración del ciclado del respirador. Se calcula como [(VCS esp-VCS insp)/VCS esp] x 100.

7.4. Índice de distensibilidad de la VCI.

Sólo estudiado y validado como parámetro predictor de respuesta a fluidos en ventilación mecánica (con Volumen corriente de 8 ml/kg) y relajado. Una distensión de VCI > 18% durante el ciclado del respirador predice una respuesta positiva a la administración de líquidos. Se calcula como [(VCI insp - VCI esp)] x 100.

8. Detección y evaluación de derrame/taponamiento pericárdico.

El derrame pericárdico puede detectarse en múltiples planos siendo los más rentables S4C, A4C y PEL. Se identifica como una imagen anecoica o hipoeocoica que separa las dos hojas del pericardio. Empieza a acumularse en los segmentos inferiores y posteriores del saco pericárdico. En la ventana PEL se puede realizar el diagnóstico específico si se encuentra anterior a la Ao. Se clasifica en leve, moderado y severo, según su espesor en diástole, si va de < 1cm, 1-2cm y >2cm, respectivamente. No obstante es más importante el tiempo de instalación del derrame, que la severidad, en la existencia o no de Tapo-

namiento. Si la presión intrapericárdica es mayor o igual a la presión de llenado derechas, se produce colapso diabólico primero de la AD y luego del VD, más en espiración. Y cuanto más grave es el taponamiento más se extiende el colapso hasta en sístole. Otro método para valorar el compromiso hemodinámico útil es la disminución del flujo transmítal o en TSVI en plano A4C (pulso paradójico ecográfico).

Bibliografía

1. Neskovic AN, Edvardsen T, Galderisi M, et al. Focus cardiac ultrasound: the European Association of Cardiovascular Imaging viewpoint. European Heart Journal Cardiovascular Imaging 2014; 15: 956– 60.
2. Spencer KT, Kimura BJ, Korcarz CE, Pellikka PA, Rahko PS, Siegel RJ. Focused cardiac ultrasound: recommendations from the American Society of Echocardiography. Journal of the American Society of Echocardiography 2013; 26: 567– 81.
3. Via G, Hussain A, Wells M, et al. International evidence- based recommendations for focused cardiac ultrasound. Journal of the American Society of Echocardiography 2014; 27: 683, e1- e33.
4. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. Journal of the American Society of Echocardiography 2010; 23: 1225– 30.
5. Moore CL, Copel JA. Point- of- care ultrasonography. New England Journal of Medicine 2011; 364:749– 57.
6. Neskovic AN, Hagendorff A, Lancellotti P, et al. Emergency echocardiography: the European Association of Cardiovascular Imaging recommendations. European Heart Journal Cardiovascular Imaging 2013; 14: 1– 11.
7. Heiberg J, El-Ansary D, Carty D J, Royse A G, Royse C F. Focused Echocardiography. A Systematic Review of Diagnostic and Clinical Decision-Making in Anesthesia and Critical Care. Survey of Anesthesiology: April 2017; 61(2): 54-55.
8. ACCF/ASE/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate use criteria for echocardiography. J Am Soc Echocardiogr, 24 (2011), pp. 229-267.
9. Nagre A S. Focus-assessed transthoracic echocardiography: Implications in perioperative and intensive care. Ann Card Anaesth: Jul-Sep 2019; 22(3): 302-308.

10. Carty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, Bowman L, Royse AG. The impact of focused transthoracic echocardiography in the pre-operative clinic. *Anaesthesia*. 2012;67:618–25.
11. Khasawneh FA, Smalligan RD. Ecocardiografía transtorácica focalizada. *Postgrado Med*. 2010; 122 : 230–7.
12. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Jae KO, Smiseth OA, Waggoner AD, Flachskampf FA, Pellikka PA, Evangelista A. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. 2009 Volume 22, Issue 2, 107-133.
13. Azcarate JM, Terré FC, Ochagavia A, Pereira RV. Role of echocardiography in the hemodynamic monitorization of critical patients. *Med Intensiva* 2012 Apr; 36 (3). 220-232.

Capítulo 35. Ecografía en la vía aérea superior.

*Maria de la Peña Gómez Domínguez
Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez. Huelva.*

1. Resumen.

La ecografía es una técnica sencilla, con altas tasas de sensibilidad y especificidad, fácil de usar y no invasiva y que nos permite una evaluación clínica más exacta y precisa de las estructuras, por todo ello, se ha introducido con fuerza en la Anestesiología, Reanimación y Unidades de Cuidados Críticos, extendiéndose hasta convertirse en una herramienta imprescindible para el anestesiólogo.(1)

Entre sus aplicaciones destaca como herramienta de diagnóstico diferencial en la evaluación de la función cardiopulmonar y hemodinámica, realización de técnicas invasivas: bloqueos neuroaxiales y regionales, canalización de accesos vasculares,... (2) y uno de los más recientes usos de la ecografía es en el empleo de la exploración anatómica de la vía aérea.

La ecografía permite realizar procedimientos seguros, efectivos, obtención de resultados inmediatos, valoración de forma repetida al paciente, etc. que junto a la evaluación clínica convencional nos ayudará en el abordaje y predictibilidad de la vía aérea difícil (VAD), teniendo como objetivo principal identificar que pacientes pueden presentar alguna dificultad en el manejo de la misma, tratarla de manera precisa y evitar complicaciones.(3)

En este capítulo vamos a abordar las posibilidades que nos aporta la ecografía en el manejo de la vía aérea superior de una manera sencilla y práctica, empleando la ecografía como una herramienta para mejorar el manejo de la vía aérea superior.

Por otro lado, dejaremos a un lado, pero no menos importante, la ecografía pulmonar que en los últimos tiempos se ha desarrollado con

gran utilidad, pero no aplicable al tema de abordaje del manejo de vía aérea superior.

2. Generalidades.

2.1. Ultrasonido y el aire.

Las estructuras óseas y el aire de la vía aérea se han considerado como “enemigos” de la ecografía. Sin embargo, la reflexión total del ultrasonido en contacto con el aire produce artefactos en las estructuras que lo contienen y estos artefactos se han empleado positivamente en la práctica clínica en lugar de un impedimento al realizar la ecografía.

La interfaz entre el tejido normal y el parénquima lleno de aire (laringe, tráquea, pulmón, etc) conlleva a una reflexión total de los ultrasonidos. Al presentar el aire una gran impedancia acústica, y por tanto un conductor muy débil al ultrasonido, la ecografía del cuello y de la vía aérea no puede evaluar las estructuras anatómicas que contiene aire en su interior, en cambio, las paredes laterales y frontales son fácilmente valorables. El ultrasonido al llegar a una zona con aire no lo penetra y se verá un fuerte eco en forma de línea de color blanco brillante, es la interfaz aire-mucosa, lo que se aprecia mas allá es considerado artefacto. Veremos la parte anterior de la vía aérea superior privando la visualización de estructuras tales como faringe posterior, comisura posterior o pared posterior de la tráquea.

REFLEXIÓN: fenómeno que hace que una parte del haz de ultrasonido vuelva a la fuente emisora al llegar a una interfaz.

INTERFAZ: Límite o zona de contacto entre dos medios que transmiten el sonido a distinta velocidad. Presenta diferente impedancia.

IMPEDANCIA: Resistencia que opone los tejidos al paso del ultrasonido.

Al interaccionar el haz de ultrasonido con las distintas estructuras la señal reflejada es captada por un transductor y se reproduce visualmente en una escala de grises: ECOGENICIDAD. Algunos tejidos como la grasa o el hueso son muy ecogénicos, absorben una gran cantidad de ultrasonidos y aparecen blancos en la imagen se denominan estructuras hiperecoicas. Por el contrario, tejidos como el cartílago son hipoecoicos, son visualizados de color negro.

2.2. Selección del transductor.

Encontramos en ecografía tres tipos fundamentales de transductores clasificados en función de la manera en la que están dispuestos sus cristales piezoelectricos:

- Transductor lineal de media-alta frecuencia: Adecuado para estructuras superficiales de la vía aérea, proporcionando imágenes excepcionales, pero las estructuras más profundas serán difíciles de evaluar.
- Transductor curvado de baja frecuencia: Adecuado para planos sagitales y parasagitales de la lengua y región submandibular y supraglótica, por tener mayor campo de visión. Se consigue mayor profundidad a cambio de una peor resolución.
- Transductor microconvex de una frecuencia de 8MHz: Es un transductor ideal para ecografía pulmonar.

La frecuencia está relacionada directamente con la absorción y la atenuación del haz de ultrasonido, de modo que a mayor frecuencia, el ultrasonido se absorbe más rápidamente.

Frecuencias BAJAS → Estructuras PROFUNDAS (pulmón).

Frecuencias ALTAS → Estructuras SUPERFICIALES.

2.3. Recuerdo anatómico.

A la vía aérea se le conoce como el conjunto de estructuras anatómicas, que permite el paso de aire desde el exterior hasta los pulmones. El compartimento del cuello se localiza en posición anterior y se

extiende desde la base del cráneo hasta el estrecho torácico superior, es el triángulo cervical anterior.

Las estructuras cervicales se disponen en tres capas:

- Capa endocrina superficial: contiene las glándulas tiroides, paratiroides y timo.
- Capa respiratoria media: contiene laringe y la tráquea.
- Capa digestiva: contiene la faringe y el esófago.

El compartimento visceral del cuello comprende al hueso hioídes, los músculos supra e infrahioideos, la faringe, el esófago, la laringe y la tráquea.

3. Proyecciones e imágenes normales de la vía aérea.

Para una adecuada evaluación de la vía aérea y su visualización ecográfica, el paciente debe estar en posición supina con la cabeza en hiperextensión la posición de olfateo centrada. Las estructuras a visualizar son superficiales, se recomienda utilizar un transductor lineal de alta frecuencia a 7,5 Mhz. El transductor se puede orientar en sentido transverso o eje corto (axial) y longitudinal o eje largo (sagital y parasagital).

Para realizar una exploración básica y ordenada de la vía aérea superior, se han descrito una serie de pasos, que se extienden desde la barbilla hasta la zona media traqueal.

Además, el cuello se divide en región suprahioidea: piso de la lengua y glándulas salivales y la región infrahioidea: cartílago y membrana tiroidea, epiglotis, cuerdas vocales, cartílago cricoides y membrana cricotiroidea, tráquea y tejidos vecinos.(5)

HUESO HIOIDES: Hiperecoica. Principal estructura ósea.

CARTÍLAGOS: Hipoecoicos.

INTERFAZ MUCOSA/AIRE: Hiperecoica brillante.

3.1. Corte transversal submandibular. (Figura 1)

Transductor curvo en sentido transversal colocado entre mentón y hueso hioideo. (lado izquierdo).

Corte transversal del suelo de la boca (imagen central).

Mandíbula: sombra acústica flanquea la imagen en cada lado. (verde).

Lengua: la superficie dorsal se identifica claramente (naranja).

IMAGEN 1, 2 y 3.



Figura 1, IMAGEN 1, 2 y 3.

3.2. Corte longitudinal submandibular. (Figura 2)

Transductor curvo colocado en la línea media en sentido longitudinal entre el mentón y hueso hioideo.

Corte longitudinal del suelo de la boca (imagen derecha).

Lengua: superficie dorsal de la lengua de aspecto hiperecoico curvilíneo debido a la interfaz aire-mucosa (naranja).

Sombras de la mandíbula (rojo).

Músculos del suelo de la boca (verde).

Sombra del hueso hioideo (posterior) (rojo).

IMAGEN 4, 5 y 6.



Figura 2, IMAGEN 4, 5 y 6.

3.3. Corte transversal supratiroides (membrana tiroidioidea). (Figura 3)

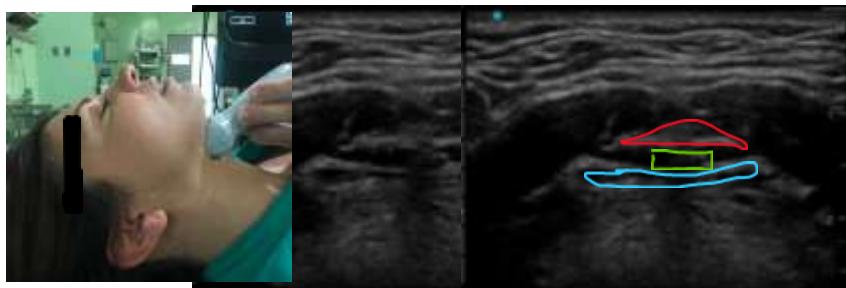


Figura 3, IMAGEN 7, 8 y 9.

Transductor lineal colocado sobre la membrana tiroidea entre el borde inferior del hueso hioídes y parte proximal del cartílago tiroides, en sentido transversal. (imagen izquierda).

Epiglotis: imagen hipoeocoica en forma de U (verde), limitada anteriormente por el espacio pre-epiglótico (hiperecoico) (rojo) y posteriormente con la interfaz hiperecoica aire-mucosa (azul).

IMAGEN 7, 8 y 9.

3.4. Corte longitudinal supratiroides. (Figura 4)

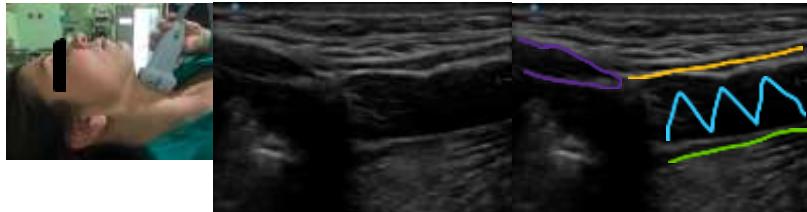


Figura 4, IMAGEN 10, 11 y 12

Transductor lineal en la línea media sagital desde el hueso hioídes hasta la parte proximal del cartílago tiroides. (imagen izquierda).

Epiglotis: estructura curvilínea hipoeocoica (verde). Anteriormente, espacio pre-epiglótico (celeste) hiperecoico y posteriormente línea brillante hiperecoica, la interfaz aire-mucosa.

Hueso hioídes: sombra del hueso hioíde.

Membrana tirohioidea (naranja).

Cartílago tiroides (morado).

IMAGEN 10, 11 y 12.

3.5. Corte transversal sobre el cartílago tiroides. (Figura 5)

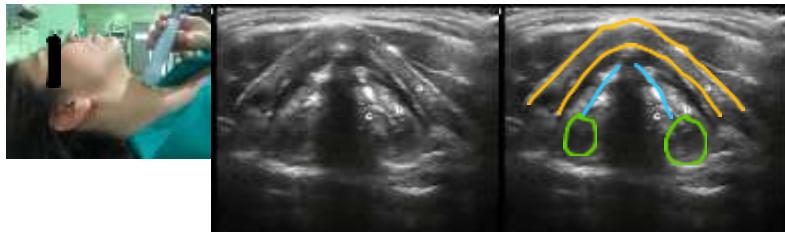


Figura 5. IMAGEN 13, 14 y 15.

La laringe es una estructura cartilaginosa ubicada por debajo del hueso hioides. Las estructuras cartilaginosas a destacar son: el cartílago tiroides y cartílago cricoides.

Transductor lineal en sentido transversal sobre el cartílago tiroides. (imagen izquierda).

Cartílago tiroides: estructura hipoecoica en forma de U invertida. (naranja).

Cuerdas vocales: forman un triángulo isósceles, con sombra traqueal central. Las cuerdas vocales verdaderas son hipoecoicas (azul), pero delineadas por los ligamentos vocales que son hiperecoicos. Las cuerdas vocales falsas son hiperecoicas, se mantienen inmóviles durante la fonación. Para distinguir entre cuerdas vocales verdaderas y falsas, basta deslizar el transductor en dirección céfalo-caudal sobre el cartílago tiroides.(6)

Comisura anterior (blanco entre ellas).

Cartilagos aritenoides (verde).

IMAGEN 13, 14 y 15.

3.6. Corte longitudinal sobre membrana cricotiroidea. (Figura 6)

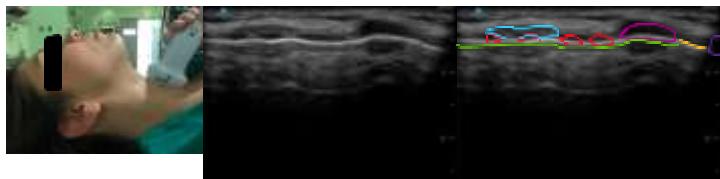


Figura 6. IMAGEN 16, 17 y 18.

Transductor lineal en el plano medio sagital sobre la membrana cricotiroidea. (imagen izquierda).

Membrana cricotiroidea: banda hiperecoica (naranja) uniendo el cartílago tiroides (morado) con el cartílago cricoides, ambos hipoecicos. (6).

Cartílago cricoides: estructura hipoecoica (rosa). En corte transversal se visualiza como una joroba.

Pared traqueal anterior: Imagen delineada por una interfase aire-mucosa (verde).

Anillos traqueales: Estructura redondeada hipoecoicas (rojo).

Istmo de la glándula tiroides: a nivel del segundo o tercer anillo traqueal (azul).

IMAGEN 16, 17 y 18.

3.7. Corte transversal sobre hueco supraesternal. (Figura 7)



Figura 7. IMAGEN 19, 20 y 21.

Transductor lineal justo craneal al hueco supraesternal y a la izquierda de la tráquea. (imagen izquierda).

Tráquea: estructura hipoeocoica en forma de U invertida (naranja), delineada por una interfaz lineal aire-mucosa con artefacto de reverberación posteriormente.(6)

Tiroides: Homogéneo, hiperecoico y anterolateral a la tráquea. (morado).

Arteria carótida interna (rojo).

Esófago cervical: Posterolateral a la tráquea en su lado izquierdo. (verde).

IMAGEN 19, 20 y 21.

4. Aplicaciones clínicas de la ecografía en la vía aérea.

4.1. Predicción de intubación difícil en cirugía electiva.

Diferentes tipos de mediciones han sido investigados para intentar lograr un parámetro simple y fiable que permita identificar los pacientes con vía aérea difícil y, por tanto, poder realizar una secuencia de intubación adecuada y un manejo seguro de la vía aérea.

En 2003 Ezri et al. publicaron un estudio realizado en pacientes con obesidad mórbida, donde la evaluación ecográfica de la distancia entre la piel y el borde traqueal anterior medido a nivel de las cuerdas vocales discriminaba entre pacientes con fácil versus difícil intubación. (7)

Sin embargo, estos resultados no se han podido reproducir en otros estudios, donde no confirma el método y no podemos diferenciar entre pacientes con fácil o difícil intubación. (8). Ya en 2011, Adhikari et al (9) en pacientes no obesos, la medida del grosor del tejido blando en región anterior del cuello a nivel del hueso hioides y la membrana tirohioidea pueden usarse para predecir una laringoscopia difícil.

Por otra parte, es conocido y en todos los libros de anestesia se reconoce, que la macroglosia es un predictor clínico de vía aérea difícil al no permitir una visualización correcta de la laringe durante la laringoscopia directa. Sin embargo, existen tres estudios, en los cuales, se analiza el espesor de la lengua y encontramos resultados controvertidos. Andruszkiewicz et al y Parameswari concluyen que parámetros, tales como, espesor, volumen y ancho de la lengua, presentan una modesta sensibilidad y son inapropiado para su uso a la hora de discriminar vía aérea difícil o no. (10,11). Por otro lado, en el estudio de Yao et al, con un gran número de pacientes, concluye que estos parámetros tienen potencial para predecir dificultad de intubación traqueal.(12)

Con respecto a la relación entre distancia hiomentoniana, DHM, (desde el borde superior del hioides y al borde inferior del mentón)

con la cabeza en posición neutra con respecto a la cabeza en hiperextensión, se ha usado como parámetro discriminatorio entre pacientes obesos con fácil versus difícil laringoscopia (13), incluso en recientes publicaciones, la sensibilidad de la ratio DHM en posición de olfateo y posición neutra (RDHM) es más elevada (14,15).

Los estudios que investigan la relación entre distancia pre-epiglótica (PE) la epiglotis (E) y el punto medio de la cuerda vocal (VC), PE/E-VC, incluyen un número modesto de pacientes y los resultados son contradictorios (16,17).

Hay varios métodos y parámetros prometedores de cribado ecográfico, los cuales podrán aportar información en relación a la anatomía de la vía aérea durante la evaluación preoperatoria, pero la evidencia es todavía demasiado escasa para poder recomendar de manera estándar una técnica de valoración como medio para detección de vía aérea difícil.

En el futuro, estudios más amplios son requeridos para comparar los numerosos parámetros ecográficos y validar sus usos en la evaluación preoperatorio de la vía aérea.

4.2. Confirmación de la colocación del tubo endotraqueal.

La confirmación de la colocación del tubo endotraqueal (IOT) se puede hacer en tiempo real durante la intubación, viendo pasar el tubo por la tráquea con la sonda de ecografía colocada en el hueco supraesternal en sentido transversal.

Posee ventajas sobre la capnografía, pues es un método fiable en pacientes con bajo gasto cardiaco y sobre la auscultación, pudiéndose realizar en ambiente ruidoso.

En una reciente revisión sistemática y meta-análisis llevado a cabo por Gottlieb et al en 2018 de 17 estudios sobre 1595 pacientes demostraron que la ecografía presenta una alta precisión en la identificación de una intubación endotraqueal o esofágica, con una sensibilidad del 98,7% y 97,1% de especificidad.(18)

Para corroborar la intubación traqueal, la ventana ideal es a través de la membrana cricotiroidea en corte transversal donde se identifica

las cuerdas vocales con su característica forma triangular, que al pasar el tubo cambia su forma a redondeada, se conoce con el nombre del signo de la bala.

La intubación esofágica puede ser reconocida de inmediato al explorar el esófago en el corte transversal en el hueco supraesternal, visualizando el mismo en posición posterolateral izquierda a la tráquea.

IOT: breve aleteo a nivel del cartílago tiroides.

INTUBACIÓN ESOFÁGICA: línea curva brillante (hiperecoica) con zona distal oscura (hipoecoica), ubicado al lado y profundo a la tráquea.

La intubación esofágica puede ser reconocida de inmediato al explorar el esófago en el corte transversal en el hueco supraesternal, visualizando el mismo en posición posterolateral izquierda a la tráquea.

La intubación selectiva se puede identificar comparando el movimiento pulmonar de un lado y otro. Si un pulmón se desliza y el otro está colapsado, nos indica que la punta del tubo se encuentra en el bronquio principal del lado del pulmón donde se observa el deslizamiento pulmonar. Retiraremos el tubo hasta que se observe deslizamiento pulmonar bilateral y por tanto, la punta del tubo se ubica a nivel de la carina traqueal (19).

Estudios publicados sugieren que la ecografía puede ser usada para detectar intubaciones esofágicas con un alto grado de precisión diagnóstica. Incluso, en situaciones de emergencia donde una radiografía puede llevar demasiado tiempo o donde la capnografía pueda ser poco fiable.(20)

4.3. Localización de la membrana cricotiroidea: cricotiroidectomía.

La identificación de la membrana cricotiroidea es otra de las aplicaciones de la ecografía en vía aérea superior, así como la realización de la cricotiroidotomía en una situación de emergencia.

El tradicional método para identificar la membrana cricotiroidea es la palpación, sin embargo, su porcentaje de éxito presenta una gran variación y se ve fuertemente afectado por el sexo, índice de masa corporal y posición del paciente. Solo un 30% de los anestesiólogos la identifican correctamente mediante palpación.(21)

Kristensen et al. deduce una serie de conclusiones obtenidas de la literatura publicada, entre ellas, que la ecografía mejora la exactitud en la identificación de la membrana cricotiroidea, también concluye que para lograr un nivel clínico adecuado es suficiente aproximadamente 1 hora de entrenamiento y por último, si marcamos la membrana cricotiroidea ante una sospecha de vía aérea difícil previa a la realización de la inducción, tras la intubación la marca guía de la membrana no se afecta por los cambios de posición del cuello.

Debemos colocar al paciente en posición supina y el operador al lado derecho frente al él. En cuanto al transductor será lineal en sentido transversal y justo por encima de la horquilla esternal, observando la tráquea en línea media. Deslizamos el transductor hacia la derecha del paciente y por tanto el borde derecho del transductor se queda posicionado sobre la línea media de la tráquea. Manteniendo el transductor en esta posición, el borde izquierdo se rotará 90 grados hacia el plano sagital, obteniendo un corte longitudinal de la línea media de la tráquea, identificando los anillos traqueales como estructuras redondeadas hipoeocoicas y justo delante una línea hiperecoica correspondiente a la interfaz aire-mucosa. Deslizamos el transductor en dirección cefálica hasta visualizar el cartílago cricoides como estructura ligeramente alargada más grande y delante de los anillos traqueales. Se emplea una aguja (solo como marcador) entre el transductor y la piel del paciente hasta ver aparecer la sombra de la aguja a mitad de camino entre el borde caudal del cartílago tiroideo y borde craneal del cartílago cricoides. Al retirar el transductor, la aguja marca el centro de la membrana cricotiroidea en un plano transverso y lo marcamos en la piel con rotulador.(22)

4.4. Bloqueos nerviosos.

La ecografía se puede aplicar para localizar y bloquear el nervio Laríngeo Superior como parte de la preparación para intubación despierto con fibroscopio. Aunque ecográficamente el nervio laríngeo superior no se visualiza podemos depositar el anestésico local en un zona más precisa y exacta, entre el asta mayor del huso hioideas y la arteria laríngea superior (23).

El nervio laríngeo superior se localiza, anatómicamente, entre el hueso hioideas y el cartílago tiroideo. En el centro de las astas mayores o exteriores del hioideas se localiza el punto de entrada de su rama interna sensitiva a través de la membrana tirohioidea.

Las estructuras subglóticas se pueden anestesiar a través de una punción a nivel de la membrana cricotiroidea.

4.5. Localización de la tráquea.

En los casos de obesidad, cuello corto y grueso, antecedentes de cirugía de cuello o radioterapia previa, masas cervicales u otras patologías, puede existir desviación traqueal y su localización podría estar difícil.

Ante estas circunstancias, la localización de la tráquea por ecografía puede ser muy útil cara a la realización de una traqueotomía quirúrgica o percutánea.

4.6. Realización de traqueostomía percutánea

La traqueostomía busca colocar una cánula permanente para facilitar el paso de aire a los pulmones. La realización de la misma mediante dilatación percutánea es de gran importancia en la actualidad, ya que su tasa de complicaciones es baja e inferior respecto a la traqueostomía con técnica abierta. Una de las complicaciones que aparece con más frecuencia son las hemorragias con una tasa del 6,6% debido sobre todo a las variaciones anatómicas no reconocidas (24).

Los ultrasonidos pueden ser de gran ayuda, debido a que las referencias anatómicas, en los pacientes a los que se realiza la traqueostomía, pueden ser difíciles de identificar.

Al realizar una traqueostomía percutánea en la que se emplea la ecografía, conseguimos las siguientes ventajas (25):

- Tendremos un procedimiento visualizado en tiempo real.
- Localización de la tráquea y su pared anterior, debemos usar conjuntamente el ultrasonido y la broncoscopia. La ecografía nos ayudará a la elección del punto exacto de punción, evitando vasos.
- Visualización del tejido pretraqueal incluyendo vasos sanguíneos y masas.
- Selección del espacio en el que se realizará la punción, ni muy craneal para no lesionar el cartílago cricoideas ni tampoco demasiado caudal para no lesionar la vena innominada o del arco aórtico.
- Medir la distancia de la piel a la tráquea, para calcular la profundidad de la punción y evitar lesionar la pared posterior de la tráquea, al mismo tiempo también ayuda a predeterminar tamaño y longitud óptima de la cánula de traqueostomía.
- Confirmación de la colocación adecuada de la cánula.

Se emplea una sonda lineal, en sentido longitudinal y de alta frecuencia debido a la posición superficial de estructuras como: pared anterior de la tráquea, cartílagos tiroides y cricoideos, los anillos traqueales y tejido blando pretraqueal.

Los anillos traqueales se observan como sombras acústicas relativamente delgadas dentro de la pared anterior de la tráquea. Para la elección del sitio de punción en la traqueostomía, se debe seleccionar en base a los siguientes criterios:

- Por debajo del primer anillo traqueal.
- Por encima del quinto anillo traqueal, idealmente entre el espacio del segundo y tercer anillo o en el espacio del tercer y cuarto anillo.
- Sin visualizar estructuras vasculares en la trayectoria.

Para visualizar la trayectoria de la aguja, debemos cambiar a una imagen de corte transversal de la tráquea. En esta imagen se observa en la línea media una hiperecogenicidad correspondiente a la punta de la aguja dentro de la luz traqueal llena de aire.

5. Aplicaciones clínicas de la ecografía en la vía aérea.

5.1. Predicción del tamaño adecuado del tubo endotraqueal, endobronquial o traqueostomía.

Con la ecografía es posible la predicción del tamaño y diámetro adecuados del tubo endotraqueal mediante la medición del espacio subglótico.

En niños y adultos jóvenes, la medición del diámetro de la vía aérea superior en la región subglótica a nivel del cartílago cricoides, muestra una buena correlación (26). La determinación del diámetro transversal de la tráquea por ecografía, se determina como método útil para correlacionarlo con el tamaño del tubo a elegir, incluso comparado con las fórmulas basadas en la edad (27).

En los niños, la región subglótica es la parte más estrecha de la vía aérea. A partir de la tercera década de la vida, se produce calcificaciones de los cartílagos y la sombra acústica posterior ya no deja medir lo que hay detrás (28).

En los casos de intubación que precisen tubos de doble luz (TDL), un estudio reciente Roldi et al sobre 102 pacientes, concluyeron que la asociación de los parámetros clínicos y la medición del diámetro de la tráquea por ecografía, mejora la elección correcta del tamaño del tubo de doble luz. (29)

Incluso en el año 2001, Brodsky, (30) llegó a determinar un tamaño adecuado de TDL, en función de la anchura de la tráquea.

- Tráquea de 18mm, corresponde TDL: 41Fr.
- Tráquea de 16mm, corresponde TDL: 39 Fr.
- Tráquea de 14mm, corresponde TDL: 35 Fr.

En los pacientes traqueostomizados el tamaño y la forma del tubo de traqueotomía puede ser determinado por la medición ecográfica de la anchura traqueal y por la distancia desde la piel hasta la tráquea.

5.2. Predicción éxito de extubación

Los pacientes con vía aérea difícil o que presentaron una laringoscopia traumática pueden desarrollar edema laríngeo y estridor postextubación. El edema ocurre en el 2-15% de los pacientes postextubados y se manifiesta como dificultad respiratoria y sibilancias respiratorias e inspiratorias denominadas estridor.

Para predecir la aparición de complicaciones de la vía aérea posterior a la extubación, se realiza la prueba de fuga del globo. Actualmente, la ecografía puede ayudar a identificar a los pacientes con alto riesgo de desarrollar esta complicación en el postoperatorio. Los ultrasonidos permiten medir el ancho de la columna de aire e identificar pacientes de riesgo. Para ello, se realiza el corte transversal de la membrana cricotiroidea, donde se valora las cuerdas vocales verdaderas y falsas, cartílago tiroides y aritenoides.

Ding realizó un estudio prospectivo de 51 paciente en los que hizo una revisión ecográfica de las cuerdas vocales y de la laringe 24 horas previa a la extubación, también llevo a cabo, una medición del ancho de la columna de aire. Observó que los pacientes que presentaron estridor respiratorio tenían una columna de aire significativamente más estrecha en comparación con los pacientes que no desarrollaron estridor, en los cuales su columna de aire era mayor. Ding reportó que una columna de aire menor de 4,5mm existe un 7-8% de estridor laríngeo postextubación (31). Un estudio sobre 30 pacientes, sugiere que en estudios posteriores se podrían implementar acciones terapéuticas para evitar el estridor laríngeo postextubación en pacientes con diámetro a partir de 5.1mm. (32)

IMAGEN 22.

5.3. Evaluación de patología asociada.

Otra utilidad de los ultrasonidos es la evaluación de patologías existente que pueda influir en el manejo de la vía aérea. Hay determinadas patologías laríngeas como los hemangiomas subglóticos, estenosis laríngeas, quistes laríngeos y papilomas que pueden ser identificados por una serie de signos descritos ecográficamente.

5.4. Evaluación del estado postpandrial.

Una de las complicaciones más temidas por el anestesiólogo es la aspiración del contenido gástrico que se asocia con morbilidad y mortalidad significativas y su evaluación del riesgo de aspiración se basa casi exclusivamente en la historia clínica del paciente. No existe ningún análisis clínico no invasivo para determinar el volumen del contenido gástrico en el periodo perioperatorio.

Perlas A. et al (33) proponen la evaluación por ecografía para detectar la presencia de contenido gástrico. Para la visualización del estómago y su contenido, orientamos la sonda en sentido sagital a nivel del área epigástrica.

Existen datos tanto clínicos como experimentales que demuestra que los ultrasonidos pueden detectar e incluso cuantificar el contenido gástrico. Hay estudios, el propio Perlas, que intentan validar modelos matemáticos que a partir de conocer datos del área del antro en ecografía y la edad del paciente, podemos predecir el volumen de contenido gástrico y el riesgo de aspiración.

6. Aplicaciones clínicas de la ecografía en la vía aérea.

- Los ultrasonidos presentan una gran utilidad en cada vez más áreas de actuación de la anestesiología: accesos vasculares, valoración integral de la función pulmonar, estado hemodinámico, bloqueos regionales y tronculares, etc. y entre ellos el manejo de la vía aérea por ser una técnica rápida, dinámica, no invasiva y portátil.

- Posee multitud de aplicaciones, pero no todas pueden ser recomendadas de rutina. En el futuro, será necesario seleccionar aquellas aplicaciones más prácticas o de más interés.
- En casos de alteraciones anatómicas, la ecografía es de gran utilidad. Nos ayudará a localizar la tráquea o la membrana cricotiroidea en los casos de vía aérea difícil.
- Existe un gran interés en determinar condiciones y parámetros que nos puedan predecir una posible vía aérea difícil, e incluirlo en la evaluación clínica preoperatoria. En la actualidad, no existe ningún parámetro con un valor predictivo suficientemente alto como para recomendarlo de rutina.
- La principal desventaja de la ecografía en la vía aérea para el anestesiólogo, es su elevada curva de aprendizaje. Identificar estructuras y ecografía básica no es muy laborioso, lo complicado es la identificación de una anatomía distorsionada. Hoy en día, en muchos servicios de anestesia, carecen de la disponibilidad del ecógrafo, lo que también supondría una seria limitación a la expansión de estas técnicas.
- Por último, la ecografía aplicada a la vía aérea es un tema de reciente interés para los anestesiólogos y podría suponer un gran beneficio para muchos pacientes con el único objetivo de aumentar la calidad y seguridad en el abordaje de la vía aérea.
- En el futuro, serán necesarios más estudios clínicos que confirmen la viabilidad práctica de cada aplicación.

Bibliografía

1. Zamudio-Burbano MA, Casas-Arroyave FD. El uso del ultrasonido en el manejo de la vía aérea. Rev Colomb Anestesiol [Internet]. 2014;43(4):307–13.
2. Moore, C. L., & Copel, J. A. Point-of-Care Ultrasonography. New England Journal of Medicine, 2011;364(8), 749–757.
3. 1. Teoh WH, Kristensen MS. Utility of ultrasound in airway management. Trends Anaesth Crit Care [Internet]. 2014;4(4):84–90.

4. Sánchez Merchante M, Martínez Hurtado E, De Luis Cabezón N, Mariscal Flores M.L. Ecografía en el manejo de la vía aérea. En: AnestesiaR. Actualización en Vía Aérea difícil: Puesta al día. 4º ed. España: Amazon; 2015. p 427-454.
5. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55(10):1155-73.
6. Singh M, Chin KJ, Chan VWS, Wong DT, Prasad GA, Yu E. Use of Sonography for Airway Assessment. *J Ultrasound Med.* 2010;29(1):79-85.
7. Ezri T, Gewürtz G, Sessler DI, Medalion B, Szumuk P, Hagberg C, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia.* 2003;58(11):1111-4.
8. Komatsu R, Sengupta P, Wadhwa A et al. Ultrasound quantification of anterior soft tissue thickness fails to predict difficult laryngoscopy in obese patients. *Anaesth Intensive Care* 2007;35:32-37.
9. Adhikari S, Zeger W, Schmier C et al. Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy. *Academic Emergency Medicine,* 2011;18:754-758.
10. Andruszkiewicz P, Wojtczak J, Sobczyk D, Stach O, Kowa- lik I. Effectiveness and validity of sonographic upper air- way evaluation to predict difficult laryngoscopy. *J Ultra- sound Med* 2016;35:2243-2252.
11. Parameswari A, Govind M, Vakamudi M. Correlation between preoperative ultrasonographic airway assessment and laryngoscopic view in adult patients: a prospective study. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2017;33:353-358.
12. Yao W, Wang B. Can tongue thickness measured by ul- trasonography predict difficult tracheal intubation? *Br J Anaesth* 2017;118:601-609.
13. Wojtczak JA. Submandibular sonography: assessment of hyomental distances and ratio, tongue size, and floor of the mouth musculature using portable sonography. *J Ultra- sound Med* 2012;31:523-528.
14. Petrisor C, Szabo R, Constantinescu C, Prie A, Hagau N. Ultrasound-based assessment of hyomental distances in neutral, ramped, and maximum hyperextended positions, and derived ratios, for the prediction of difficult airway in the obese population: a pilot diagnostic accuracy study. *An- aesthesiol Intensive Ther* 2018;50:110-116.
15. Petrisor C, Szabo R, Constantinescu C, Prie A, Tranca S, Hagau N. The performance of ultrasound-based quantifica- tion of the hyomental distance ratio in predicting difficult airway in anaesthesia: A STARD-compliant prospective di- agnostic study. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:627-628.
16. Soltani Mohammadi S, Saliminia A, Nejatifar N, Azma R. Usefulness of Ultrasound View of Larynx in Pre-Anesthetic Airway Assessment: A Comparison With Cormack-Lehane Classification During Direct Laryngoscopy. *Anesth Pain Med* 2016;6:e39566.
17. Rana S, Verma V, Bhandari S, Sharma S, Koundal V, Chaudhary SK. Point-of-care ultrasound in the airway assessment: A correlation of ultraso-

- nography-guided parameters to the Cormack–Lehane Classification. *Saudi J Anaesth* 2018;12:292–296.
- 18. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD. Ultrasonography for the Confirmation of Endotracheal Tube Intubation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2018;72(6):627–36.
 - 19. Blaivas M. Point-of-care sonographic detection of left endobronchial main stem intubation and obstruction versus endotracheal intubation. *J Ultrasound Med* 2008;27:785–789.
 - 20. Chou EH, Dickman E, Tsou PY, Tessaro M, Tsai YM, Ma MHM, et al. Ultrasonography for confirmation of endotracheal tube placement: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2015;90:97–103.
 - 21. Elliott DS, Baker PA, Scott MR, Birch CW, Thompson JM. Accuracy of surface landmark identification for cannula cricothyroidotomy. *Anaesthesia* 2010;65:889–894.
 - 22. Kristensen MS, Teoh WH, Rudolph SS. Ultrasonographic identification of the cricothyroid membrane: Best evidence, techniques, and clinical impact. *Br J Anaesth* [Internet]. 2016;117(July):i39–48.
 - 23. Manikandan S, Neema PK, Rathod RC. Ultrasound-guided bilateral superior laryngeal nerve block to aid awake endotracheal intubation in a patient with cervical spine disease for emergency surgery. *Anaesth Intensive Care* 2010;38:946–948.
 - 24. Halum SL, Ting JY, Plowman EK, et al. A multi-institutional analysis of tracheostomy complications. *Laryngoscope*. 2012;122:38–45.
 - 25. Sustic A. Role of ultrasound in the airway management of critically ill patients. *Crit Care Med* 2007; (35) No. 5 (Suppl.): S173-S177.
 - 26. Singh, S., Jindal, P., Ramakrishnan, P., & Raghuvanshi, S. Prediction of endotracheal tube size in children by predicting subglottic diameter using ultrasonographic measurement versus traditional formulas. *Saudi journal of anaesthesia*, 2019;13(2), 93–99.
 - 27. Gollu G, Bermude AO, Khanmammadov F, Ates U, Genc S, Can OS, et al. Use of ultrasonography as a noninvasive decisive tool to determine the accurate endotracheal tube size in anesthetized children. *Arch Argent Pediatr*. 2018;116(3):172–8.
 - 28. Lakhal K. The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anaesth Analg*. 2007;104:611–4.
 - 29. Roldi E, Inghileri I, Dransart-Rayé O, Mongodi S, Guinot PG, Mojoli F, Bouhemad B. Use of tracheal ultrasound combined with clinical parameters to select left double-lumen tube size: A prospective observational study. *European Journal of Anaesthesiology*. 36(3):215–220, MARCH 2019.
 - 30. Brodsky JB, et al.: The relationship between tracheal width and left bronchial width: Implication for left-sided double-lumen tube selection. *JCardiothoracVascAnesth* 2001; 15:216–217.

31. Ding LW, Wang HC, Wu HD, Chang CJ, Yang PC (2006). Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting postextubation stridor. A pilot study. *EurRespir J* 27:384–389.
32. Martínez I, Altamirano S, Chávez C, Landa R, Rongel Chávez JF, Vázquez A. Diámetro de la columna de aire de cuerdas vocales como predictor de estridor laríngeo postextubación. *Med Crit* 2019;33(1):33-37.
33. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbridge A (2009). Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology* 111:82–89.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 36. Prevención del accidente cerebrovascular en el perioperatorio.

*Milagros Molina Lozano
Hospital Público Santa Ana. Motril. Málaga.*

1. Resumen.

La enfermedad cerebrovascular (ACV) es la causa más frecuente de discapacidad en adultos en países desarrollados, constituyendo uno de los problemas de salud pública más importantes en sociedades desarrolladas, tanto por su alta morbimortalidad como por el gran consumo de recursos que supone.

La prevalencia del ACV perioperatorio (ACVp), está subestimada, pero llega a datarse según algunos estudios incluso en un 10%, pasando desapercibido en muchas ocasiones. Por otra parte en el mundo desarrollado, tanto en EEUU como en Europa, hay previsión de un incremento importante del porcentaje de procedimientos quirúrgicos en la próxima década, en poblaciones cada vez más seniles, lo que lleva implícito un incremento en números absolutos de la incidencia de ACVp.

El papel del médico anestesiólogo resulta fundamental en la actuación de la detección precoz de los individuos de alto riesgo, pudiendo actuar sobre los factores de riesgo modificables atribuibles al ACVp, y reduciendo por tanto su prevalencia, adquiriendo un papel de liderazgo dentro de equipos multidisciplinares de trabajo.

2. Introducción.

El accidente cerebrovascular es responsable de aproximadamente 6.2 millones de muertes al año, siendo una de las principales causas principales de muerte en el mundo. De hecho se proyecta que la en-

fermedad cerebrovascular será la segunda causa de muerte en todo el mundo en el año 2030.

El ACV perioperatorio se asocia con una morbilidad y mortalidad significativas, con una incidencia que puede ser subestimada, siendo más frecuente en cirugía mayor cardiaca y vascular, de hecho su incidencia está bien documentada con una incidencias entre el 1.9-9.7% (1). La incidencia de ACV perioperatorio en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, no neurológica y no mayor datan de una prevalencia de entre 0.1-1.9% de ACV isquémico, sin embargo, datos del estudio Neurovision, sugieren incluso una prevalencia del 10% en este grupo de pacientes (2). Resulta importante destacar que la isquemia cerebral silenciosa se correlaciona con el deterioro cognitivo postoperatorio en pacientes con cirugía cardiaca (3).

Por otra parte, se data la mortalidad asociada a ACV perioperatorio, según el tipo de ACV, tipo de paciente y de cirugía, entre un 20-60% (4).

En EEUU, se esperan aumentos significativos (14-47%) en la demanda de servicios quirúrgicos en los próximos años, pudiendo verse incrementados el volumen de ACV perioperatorio en consecuencia. Situación similar encontramos en Europa, con una población que supera los 500 millones de habitantes, con una media de 19 millones de procedimientos de cirugía mayor al año, de estos pacientes aproximadamente el 30% de los mismos presentan comorbilidad cardiovascular, pues bien se proyecta que para el año 2020 el número de intervenciones quirúrgicas aumentará en un 25%, y la población mayor de 65 años será alrededor del 50%. (5)

3. Tipos de accidente cerebrovascular y etiología.

El ACV puede ser de causa isquémica o hemorrágica.

Según el estudio de tratamiento de accidente cerebrovascular agudo de Org 10172 (TOAST), se dividen en ACV isquémico en ateroesclerosis de arteria grande, cardioembolismo, oclusión de la arteria

pequeña (lacunar), ACV de otra etiología determinada y ACV de etiología no determinada.(1)

Ahora bien , el ACV perioperatorio de causa isquémico parece ser más prevalente que el ACV hemorrágico, y las causas que se vinculan al mismo son la trombosis, el embolismo, la hipoxia tisular anémica y la hipoperfusión cerebral.(6)

La cirugía precipita inflamación sistémica e hipercoagulabilidad lo que puede producir trombogénesis y ruptura de la placa de ateroma, provocando un acv perioperatorio. Otro factor a tener en cuenta, es la hipercoagulabilidad de rebote, que puede existir en pacientes que tomaban antiagregantes y/o anticoagulantes en el preoperatorio.

La embolia también puede ser causa de acv perioperatorio, siendo frecuente como origen émbolos cardiacos (valvular o no valvular) aunque también el arco aórtico, y que pueden desprenderse en la cirugía cardiaca mayor o vascular.

Otra causa de acv perioperatorio es la hipoxia tisular asociada a anemia, mecanismo potencial de acv perioperatorio isquémico, por la hipoxia cerebral secundaria a hemodilución y anemia. En estados de anemia el aumento del gasto cardiaco y del flujo sanguíneo cerebral actúan como mecanismo de compensación para preservar la oxigenación, es aquí donde juegan igualmente un papel determinante los betabloqueantes especialmente los no específicos como el metoprolol, y la anemia, ya que tanto el gasto cardiaco como la vasodilatación cerebral se deterioran, lo que puede producir hipoxia en el tejido cerebral.

La Sociedad Europea de Anestesiología (ESA), en su guías de práctica clínica ya establece una individualización y particularización del empleo de betabloqueantes en el perioperatorio, y es que aunque tienen demostrada la protección cardiaca en cirugía cardiaca al reducir significativamente la incidencia de arritmias supraventriculares y ventriculares , sin embargo, tanto un metanálisis recogido en cochrane como los resultados del ensayo POISE (Ensayo de la evaluación isquémica en el perioperatorio), asignó al azar a 8351 pacientes a succinato de metoprolol o placebo en pacientes mayores de 45 años con enfermedad cardiovascular conocida, o al menos tres de los siete factores de riesgo clínico para cirugía de alto riesgo o bien estaban programados para cirugía vascular mayor. Se observó que el manteni-

miento del betabloqueo perioperatorio disminuía la incidencia de infarto agudo de miocardio en este período, a expensas de una mayor mortalidad relacionada con la aparición de acv, probablemente secundario a episodios de hipotensión arterial., existiendo mayor riesgo en pacientes con anemia de menos de 9 gr/dl.(9)(17)(13)(14). La disminución observada del 30% en el infarto de miocardio no mortal, se compensó con un aumento del 33% en la mortalidad total y un aumento doble de apoplejía. La hipotensión fue más frecuente con metoprolol. El análisis post-hoc mostró que la hipotensión tenía el mayor riesgo atribuible de muerte y acv.

Así, en cirugía no cardiaca, la evidencia muestra una asociación de los betabloqueantes con un aumento en la mortalidad por todas las causas. Los datos de los ensayos con bajo riesgo de sesgo indican de manera adicional un aumento de la tasa de accidente cerebrovascular con la administración de los betabloqueantes, si bien se necesitan más estudios en esta línea (13)(14)(18).

En 2013, la revista Heart, publicó un nuevo análisis que excluyó los ensayos clínicos desacreditados por diversos motivos, donde los investigadores muestran que el tratamiento de los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca con betabloqueantes presenta un resultado de 27% más de riesgo de mortalidad, con el análisis de un grupo representativo de ensayos de alta calidad, diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, mostró que los betabloqueantes perioperatorios también aumentaron el riesgo de acv e hipotensión.

En cuanto al acv perioperatorio de tipo hemorrágico, es muy poco frecuente (data del 1-4%), puede ocurrir por factores como la hipertensión no controlada, malformaciones vasculares cerebrales y la administración de anticoagulantes o antiplaquetarios.

4. Factores de riesgo.

En las bases de datos a gran escala los factores de riesgo comunes para el ACV perioperatorio incluyen edad avanzada, diabetes, EPOC, antecedentes de enfermedad cardiovascular, enfermedad cerebrovascular previo o ataques isquémicos transitorios, enfermedad valvular, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca congestiva, fibrilación

auricular que aparece como comorbilidad en el 27.6% de los ictus perioperatorios siendo el factor de riesgo más frecuente, y parece relacionarse con embolismos y con la aparición de hipoperfusión en pacientes que entran en fallo cardíaco por respuesta ventricular rápida e hipotensión, y por último la enfermedad renal, que es la condición clínica que más se asocia en este estudio a la aparición de ACV perioperatorio. Como causa se propone la ateroesclerosis que suele acompañarla así como la hipotensión y los cambios en el estado hídrico que sufren los pacientes en diálisis.

El tipo de cirugía también influye siendo la cirugía cardiovascular mayor la de mayor riesgo.

Cirugía de bajo riesgo (<1%)	De riesgo intermedio (1-5%)	De alto riesgo (>5%)
-Cirugía menor	-Intrapерitoneal	-Cirugía aórtica y cirugía vascular mayor
-Mama	-Carotídea sintomática	-Revascularización abierta del miembro inferior o amputación o tromboembolectomía
-Dental	-Angioplastia art. Periférica	-Cirugía duodeno-pancreática
-Endocrino: tiroides	-Reparación de aneurisma endovascular	-Resección de hígado, cirugía de las vías biliares
-Ojo	-Cirugía de cabeza y cuello	-Esofaguestomía
-Reconstructiva	-Neurológica u ortopédica mayor	-Reparación de intestino perforado
-Carotídea asintomática	-Urológica o ginecológica mayor	-Resección adrenal
-Ginecológica menor	-Trasplante renal	-Cistectomía total
-Ortopédica menor (meniscetomía)	-Intratorácica mayor	-Neumonectomía pulmonar o trasplante de hígado
-Urológica menor (p.e. RTU próstata)		

©2014ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. A short explanatory statement for the European Society of Anaesthesiology members who participated in the European Society of Anaesthesiol 2014;31:517-573.

Entre los factores de riesgo modificables se encuentran, el acv reciente, hipoxia cerebral intraoperatoria, hipotensión, alto riesgo de

tromboembolismo, cirugía de reemplazo articular ortopédico y técnica anestésica y betabloqueo perioperatorio.(17)

5. Gestión perioperatoria.

La línea de trabajo se centra en la identificación de los individuos en riesgo de acv perioperatorio, así como los factores de riesgo potencialmente modificables. Y fruto de este trabajo de estudio surgió en 2014, la Declaración de consenso de la Sociedad de Neurociencia en Anestesiología y Cuidados Críticos (SNACC), que define el acv perioperatorio como un infarto cerebral de etiología isquémica o hemorrágica que se produce durante la cirugía o dentro de las 30 días posteriores. (1)(11)(17).

Tanto la declaración de consenso de la SNACC como estudios realizados por la Agency for Healthcare Research and Quality, en su base de datos del “Healthcare Utilization Project”, se definen medidas de actuación anestesiológica para minimizar el impacto del acv perioperatorio mediante la actuación sobre los factores de riesgo modificables, centrándose la SNACC en cirugía no cardiaca, no neurológica y no mayor, y dichas medidas son:

- Identificación del paciente de riesgo, que será primordialmente aquel que se somete a cirugía de alto riesgo y que presenta comorbilidades p.e. cirugía mayor (especialmente cardiovascular) con edad avanzada, disfunción renal, historia de compromiso cardiovascular e historia de enfermedad cardiaca (especialmente fibrilación auricular). Una vez localizado al paciente de riesgo, optimización de su situación basal preoperatoria para disminuir el riesgo perioperatorio, de tal forma que pacientes con enfermedad cardiaca que se someten a cirugía de riesgo bajo o intermedio serán evaluados por anestesiólogo (grado de recomendación/evidencia IIb C), y considerar un equipo multidisciplinar para cirugía de alto riesgo (IIa C).
- Realización de ECK para pacientes con factores de riesgo y cirugía de bajo riesgo, o pacientes sin factores de riesgo pero mayores de 65 años y que se someten a cirugía de riesgo intermedio (evidencia IIb /C). la ecocardiografía para pacientes sometidos a cirugía de alto riesgo (IIb/C). La revista española de cardiología publicó en 2012,

un artículo donde María T. López-Lluva et al. hace referencia a las alteraciones electrocardiográficas asociadas a alteraciones del SNC. Burch et al. Fueron los primeros en describir la asociación de alteraciones en el EKG y ACVA que aparecen en individuos con ekg previamente normal y a cualquier edad incluida la adolescencia. La mayoría se presenta en ACVA hemorrágicos pero pueden aparecer también en ACVA isquémicos. Producen anomalías en la repolarización ventricular como aumentos o disminución del ST, inversión de ondas T, prolongaciones de QT (es el más común), y presencia de ondas U. Estas alteraciones pueden ser transitorias o permanecer durante varias semanas. La fisiopatología no se conoce con exactitud, aunque la teoría predominante incluye al sistema neurohormonal (23).

- Tiempo en que debe programarse la cirugía, sigue sin estar claro el momento óptimo para abordar una cirugía tras sufrir un acv, hacen falta más estudios para determinarlo y es que la variedad de la enfermedad cerebrovascular en cuanto a severidad, signos y síntomas y territorios cerebrales afectados y la variabilidad de indicaciones quirúrgicas que se nos pueden presentar hace muy difícil determinarlo. La SNACC recomienda esperar 1-3 meses desde el acv., Jorgensen et al, recomiendan esperar 6 meses y la SEDAR 9 meses, ya que de lo contrario aumenta el riesgo de ictus así como de complicaciones cardiovasculares y de mortalidad. Las razones son la alteración en la autorregulación cerebral que se produce hasta tres meses después de sufrir un acv, y que hace que la perfusión cerebral dependa de la presión arterial media, por tanto aumenta el riesgo de sufrir una hipoperfusión cerebral durante cirugías con sangrado e hipotensión. La barrera hematoencefálica se encuentra alterada por fenómenos inflamatorios durante 4-6 semanas y por otra parte el área preinfarto se organiza como una cicatriz glial cuya reparación lleva algo más de tiempo, por todo ello someter de forma temprana a un paciente que ha sufrido un acv a una cirugía puede empeorar un supuesto deterioro funcional previo a la misma (7)(12).
- Betabloqueo perioperatorio: La evidencia demuestra un riesgo de efectos cardiovasculares adversos mayores disminuido en pacientes betabloqueados, sin embargo, hoy día se cuestiona el tratamiento

perioperatorio de los mismos en determinados contextos, desde el punto de vista cardiológico o en cirugía cardiaca mayor, tienen demostrada utilidad, sin embargo en cirugía no cardiaca o cirugía menor, pueden incrementar el riesgo de acv perioperatorio. El Colegio Americano de Cardiología/Asociación Americana del Corazón (ACC/AHH), recomienda particularizar cada caso analizando el riesgo /beneficio paciente a paciente. Así pacientes con tratamiento betabloqueante especialmente los selectivos (atenolol o bisoprolol), que se someten a cirugía de alto riesgo, con al menos dos factores de riesgo clínicos (ASA>3), se mantienen los betabloqueantes. El ensayo POISE-1 demostró que los pacientes sometidos a cirugía no cardiaca con factores de riesgo cardiovascular, en tratamiento con metoprolol asociaron un mayor riesgo de ictus y muerte y una revisión cochrane lo confirma, en comparación con los betabloqueantes □1 selectivos, en el contexto de anemia y betabloqueo coadyuvante(6)(13)(14). La Sociedad Europea de Anestesiología en su guía de evaluación preoperatoria de adultos sometidos a cirugía electiva no cardiaca 2018, publica las siguientes recomendaciones: Se sugiere la continuidad de tratamiento betabloqueante perioperatoria en pacientes que actualmente reciben dicho medicamento (grado 1B), se sugiere considerar el inicio preoperatorio de los betabloqueantes en pacientes programados para cirugía de alto riesgo y que tienen al menos dos factores de riesgo clínico o estado de ASA 3 y ASA 4 (grado 2B), se sugiere considerar el inicio preoperatorio de los betabloqueantes en pacientes con cardiopatía isquémica o isquemia miocárdica (grado 2B), se sugiere que cuando se inicia el betabloqueo oral en pacientes que se someten a cirugía no cardiaca, se puede considerar el uso de atenolol o bisoprolol como primera opción (grado 2B).

- Terapia anticoagulante y antiplaquetaria: En general el riesgo de sangrado perioperatorio excesivo se compara con el riesgo de tromboembolismo. La ACC/AHH, recomienda suspender anticoagulantes > 48h, incluso el Colegio Americano de Cardiología, recomienda la anticoagulación perioperatoria continua para pacientes con alto riesgo de tromboembolismo venoso. Por tanto, no está claro y se precisa más estudios para determinar si la anticoagulación periope-

ratoria agresiva disminuye el riesgo de acv postoperatorio. En cuanto a la aspirina está demostrado el efecto cardioprotector en cirugía cardiaca, pero en enfermos sometidos a cirugía no cardiaca, el ensayo POISE-2 (ensayo de evaluación isquémica perioperatorio), aleatorios a 10010 pacientes a aspirina o placebo. La aspirina no redujo las tasas de muerte ni el infarto de miocardio no mortal a los 30 días, siendo el sangrado mayor el grupo de la aspirina. Por ello el resultado de este estudio ya no respaldan el uso rutinario de aspirina en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca. Sin embargo, sigue siendo incierto si los pacientes con un bajo riesgo de hemorragia perioperatoria y un alto riesgo de eventos tromboembólicos se benefician de una dosis baja de aspirina. Se encontró que los pacientes que ya tomaban aspirina no se redujo el riesgo de ictus, aunque aumentó el sangrado significativamente, sin embargo, si se redujo el riesgo de ictus en aquellos pacientes que iniciaron tratamiento con aspirina con la cirugía aunque los autores cuestionaron la validez del hallazgo por ser pequeño el tamaño de la muestra (1)(2)(20). Por tanto la aspirina debe suspenderse si el riesgo de sangrado supera el beneficio cardiovascular potencial, recomendándose la suspensión de la misma para cirugía de columna o ciertos procedimientos neuroquirúrgicos u oftalmológicos al menos 7 días antes. La Sociedad Europea de Anestesiología en una guía publicada en 2018 sobre evaluación preoperatoria en pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, hace las siguientes recomendaciones: En pacientes que reciben antiagregantes plaquetarios de forma crónica, se recomienda la tromboprofilaxis en casos de riesgo moderado/alto de tromboembolismo venoso, mientras evaluamos el riesgo de hemorragia perioperatoria. (grado 1B), en pacientes en los que se planifica una anestesia neuroaxial, aunque la administración de aspirina sola no aumenta la incidencias de hematoma espinal, podría aparecer mayor tasa de complicaciones si la tromboprofilaxis farmacológica se administra de forma simultánea, en estos casos, se sugiere el inicio de la tromboprofilaxis postoperatoria (grado 2C). Después de la cirugía la primera dosis de aspirina debe administrarse lo antes posible, una vez que la hemostasia se considere adecuada (en general, el día después de la cirugía (grado 2B). En el caso de clopidog-

grel, la recomendación principal es administrar el medicamento sin ninguna dosis de carga entre 24 y 48 h después de la cirugía (grado 2C). Se sugiere suspender el tratamiento con aspirina cuando se anticipa que el control de la hemostasia sea difícil durante la cirugía (grado 2B), se sugiere que la continuación de la aspirina, en pacientes previamente tratados de esta manera, puede considerarse en el período perioperatorio, y debe basarse en una decisión individual que tenga en cuenta el riesgo de hemorragia perioperatoria contra el riesgo de complicaciones trombóticas (grado 2B). En terapia antiplaquetaria dual, las pautas actuales recomiendan retraso de la cirugía electiva no cardiaca hasta que se complete el ciclo completo de tratamiento antiplaquetario dual y hacer cirugía con aspirina. En cuando al tratamiento con sintrom en individuos de alto riesgo tromboembólico realizar terapia puente con HBPM o HNF, siendo más eficaz y segura la HBPM, suspendiendo sintrom 3-5 días antes e INR menor o igual a 1.5, con los anticoagulantes directos, no es necesario puentear por la vida media corta biológica que presenta, su reinicio puede hacerse a los 1-2 días después de la cirugía. Las guías de 2014 de la ESC recomiendan en la gestión del ACVp, continuar los tratamientos antiplaquetarios y anticoagulantes siempre que sea posible durante todo el perioperatorio, alternativamente, el período de abstinencia del fármaco debe mantenerse lo más corto posible mientras se evalúan los riesgos tromboembólicos y hemorrágicos.

- Continuar el tratamiento con estatinas durante el perioperatorio ya que la retirada de las mismas incrementa por 8 el riesgo de recurrencia asociándose a mayor morbi-mortalidad. De elección serán las de vida media larga o de liberación prolongada (I/C). De momento no hay estudios que hayan demostrado beneficio de iniciar tratamiento con estatinas en la fase aguda del ictus, en el caso de encontrarnos en ese contexto clínico.
- Monitorización intraoperatoria: Las técnicas de neuromonitorización como la electroencefalografía (EEG) y la monitorización del potencial evocado somatosensorial (SSP) permiten la detección de isquemia intraoperatoria, permitiendo el EEG unas detección más rápida y sensible de la isquemia en comparación con SSEP. Las

guías de la Sociedad Europea de Anestesia no recomiendan el empleo de monitores basado en la actividad de EEG para la medición de la profundidad anestésica en pacientes con la reserva cardiovascular alterada, ya que se consideró que se tienden a sobredosificación de necesidades anestésicas, aumentando el riesgo de hipotensiones arteriales intraoperatorias, siendo fundamental corregir las situaciones de sobredosificación de fármacos para evitar situaciones de hipotensión arterial. Por último el uso de la oximetría cerebral no invasiva (rSO₂), puede ser de utilidad para detectar episodios de desaturación cerebral, sin embargo, se necesita más investigación al respecto, ya que existe cierta evidencia de que los protocolos de protección cerebral guiados por la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS), aplicada como técnica de monitorización en cirugía cardiaca, no existiendo evidencia por falta de datos en su uso en cirugía de rutina, aunque es una técnica que aporta más ventajas sobre otras. Por supuesto sin duda la herramienta de monitorización neurológica más importante en pacientes que han presentado un infarto isquémico agudo es la realización de una evaluación neurológica precoz y continua (10).

- Optimización hemodinámica: Terapia dirigida por objetivos (IIa/B), debiendo evitarse la hipotensión arterial (IIb/B), ya que se ha encontrado una relación estadística entre hipotensión arterial intraoperatoria (definida como disminución mayor al 20% de la presión arterial media (PAM) o presión arterial media menor a 60 mm Hg durante periodos mayores de 30 minutos y el incremento de complicaciones postoperatorias tales como infarto de miocardio, ACV y muerte. Conseguir cifras de presión de perfusión cerebral (PPC = PAM-PIC) adecuadas, para ello se recomienda que las cifras de PAM se encuentren entre 70-100 mm Hg, especialmente si actuamos en cirugías urgentes que no se han podido demorar y un paciente con ACV reciente, ya que la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral se encuentra inhibida y es fácil que se produzca hipoperfusión cerebral. Autores como Bijker et al. demostraron una asociación entre la hipotensión intraoperatoria y el ACV postoperatorio cuando la PAM se redujo un 30% (por minuto) sobre la basal. La presencia de hipertensión arterial grave también debe de ser evi-

tada intentando evitar la aparición de edema cerebral en infartos recientes y la posible transformación hemorrágica del infarto, aunque una cierta hipertensión arterial permisiva podría favorecer la perfusión cerebral en el área de penumbra y evitar la progresión del infarto cerebral, esto siempre en el contexto del acv reciente y cirugía no demorarable. A la hora de utilizar un antihipertensivo se necesita un fármaco con inicio rápido de acción y con una dosis fácilmente ajustable. Las guías sobre el manejo del infarto cerebral de la American Heart Association recomiendan el uso de labetalol y del nicardipino como fármacos de primera línea (1)(5)(9)(15).

- Fluidoterapia: No existen estudios que muestren evidencia acerca de cuál es el tipo de fluidoterapia que deberíamos emplear más eficaz y seguro. Ahora bien, en situaciones de ACV reciente, hay que considerar que la barrera hematoencefálica se encuentra alterada, por lo que es necesario la realización de un control estricto del tipo y la cantidad de fluidos que se le administran al paciente con el objetivo de la normovolemia, evitando en general los líquidos hipotónicos respecto del plasma tales como el Ringer Lactato®, de elección sería el suero fisiológico (5)(15). En el contexto de un acv en curso, evitar sueros glucosado al 5% o salino al 0.45% porque una proporción va al espacio intracelular y puede aumentar el edema cerebral isquémico.
- Control estricto de la glucemia: Los niveles de glucemia deben monitorizarse de forma rutinaria y con frecuencia. Se recomienda mantener niveles de glucemia entre 110-180 mg/dl (1)(5). Se ha identificado la cifra de 155 mg/dl como el valor que asocia peor pronóstico en pacientes con ictus. La hiperglucemia en el acv se produce por diabetes mellitus asociada o bien por hiperglucemia de estrés y se asocia a peor pronóstico vital y funcional. La corrección exhaustiva con insulina iv no ha mostrado beneficio en la recuperación funcional tras el ictus y puede provocar hipoglucemias graves, por lo que no se recomienda su uso sistemático.
- Evitar la hipertermia (temperatura $> 37.5\%$), tratando incluso la fiebre con antipiréticos si fuera necesario, ya que asocia peor evolución neurológica. El uso profiláctico de paracetamol no ha demo-

trado beneficio. No hay datos para recomendar la hipotermia en el tratamiento del ictus agudo.

- En cuanto al tipo de anestesia, optar siempre que sea posible por la anestesia regional, la anestesia neuroaxial aislada disminuye el riesgo de complicaciones postoperatorias mayores pero no cuando se asocia a anestesia general. Se asocia igualmente a mejor resultado postoperatorio, por lo que debe considerarse como técnica de primera elección, siguiendo una evaluación individualizada de cada paciente en función del riesgo/beneficio. Varios estudios han demostrado en cirugía ortopédica de artroplastia articular, menor tasa de ACV postoperatorio en enfermos sometidos a anestesia regional frente a la general. En caso de abordar una anestesia general, la intubación debe hacerse de forma suave y cuidadosa, evitando la hipoxia y la hipercapnia, manteniendo la estabilidad hemodinámica. Ningún fármaco ha demostrado ser superior a otro (1) (5).
- Gestión postoperatoria: En general sólo el 5-15% de los acv perioratorios ocurren en el intraoperatorio o en el postoperatorio inmediato, de hecho la mayoría de los acv postoperatorios se presentan en las primeras 24 horas después de la cirugía. Resulta fundamental la vigilancia clínica continua de los síntomas del acv y la consulta a neurología es primordial así como el diagnóstico precoz con técnicas de neuroimagen emergente y la instauración de tratamiento. La heparina no fraccionada (HNF), administrada como terapia puente no ha demostrado reducción del riesgo tromboembólico ni incremento de hemorragia, pero si se ha asociado a una prolongación de la hospitalización y al desarrollo de trombocitopenia. La heparina de bajo peso molecular (HBPM) aumenta el riesgo de hemorragia que supera el posible beneficio en la prevención de eventos precoces. No se recomienda el inicio de anticoagulación urgente con el objetivo de prevenir la recurrencia precoz de ACV, detener el deterioro neurológico o mejorar las consecuencias del ACV en el tratamiento del ACV isquémico agudo (grado III A), la anticoagulación urgente para la atención de las condiciones no cerebrovasculares en el ACV moderado a grave, dado el alto riesgo de complicaciones hemorrágicas intracraneales graves (grado III A), el inicio de terapia anticoagulante dentro de las 24 horas del trata-

miento con rTPA intravenoso (grado IIIB), la eficacia y seguridad de los anticoagulantes orales directos no está aún bien establecido en ACV isquémico agudo, por lo que se requieren nuevos ensayos clínicos (grado IIIB). El momento de inicio de la anticoagulación después del ACV no ha sido establecido, la European Heart Rhythm Association propone el primer día en el caso de accidente isquémico transitorio (AIT), tercer día en ACV isquémico no incapacitante, sexto día en ACV isquémico moderado y a los doce días o más en ACV extensos. Las principales guías recomiendan un anticoagulante de acción directa en lugar de sintrom porque tiene la misma o más efectividad pero menor tasa de sangrado intracraneal. En cuanto a la antiagregación se recomienda la administración de aspirina oral dentro de las primeras 24-48 horas posteriores al diagnóstico del ACV (grado IA), ya que ha demostrado eficacia en la prevención secundaria del mismo para contrarrestar la activación plaquetaria que se produce en la fase aguda del infarto cerebral, debiendo iniciarse inmediatamente tras el diagnóstico del evento isquémico siempre tras el TAC cerebral de control. Dosis de carga 300 mg y después pauta de 100-300 mg /día, siendo de elección. La segunda opción es el clopidogrel dosis carga de 300 mg y después un pauta de 75 mg/día. Puede emplearse también el triflusal 300 mg /12h o el cilostazol 100 mg /12h. (grado IA). Se recomienda la asociación de aspirina y clopidogrel 3 meses junto a estatinas en ACV isquémico secundario a estenosis intracraneal (grado IB). En cuanto a la hemodinámica, mantener una hipertensión permisiva en los isquémicos en torno a 220/120 mmHg excepto si existen comorbilidades y reiniciar tratamiento hipotensor a las 24h tras el acv, interrupción temporal o reducir dosis de betabloqueantes para evitar el síndrome de depresión por suspensión de betabloqueantes. La hipotensión en el acv es poco frecuente, si ocurre buscar coadyuvancias como el infarto de miocardio, y mantener tensiones en torno a 110 de PAS y 70 mm Hg de PAD. Mantener glucemias máximas en 155 mg /dl, el tratamiento con estatinas para aquellos pacientes que lo tenían prescrito previamente y evitar la hipertermia. En cuanto a las pruebas de imagen el TC en las primeras seis horas puede ser normal pero en el 61% de los casos puede establecerse signos precoces. Puede ser necesario el TC con contraste. En cuanto a la reso-

nancia magnética (RM) es más sensible y específica para isquemia aguda. Las recomendaciones son TC en vacío y si es posible TC de perfusión y angioTC en el centro de diagnóstico y si existe oclusión de gran vaso tratamiento endovascular. Otra estrategia en expansión y que necesita profundizar estudios al respecto así como la implantación de protocolos de trabajo, es la telemedicina y telerrehabilitación en aquellos centros médico que no tiene medios físicos, con el inicio del tratamiento de repercusión en el hospital de origen y derivación para técnicas neurointervencionistas. Las medidas de tele-ACV se conocen como “spoke and hub”.

6. Conclusiones.

Cualquier tipo de cirugía está relacionada con un aumento de la respuesta por estrés, lo que puede volver al organismo más vulnerable a los resultado adversos, que pueden ir desde la muerte hasta un infarto de miocardio y desde alteraciones del ritmo hasta insuficiencia cardiaca, y accidentes cerebrovasculares entre otros.

El ACV perioperatorio no es un problema menor, su incidencia en cirugía mayor cardiaca y vascular llega al 9.6%, y en cirugía no cardiaca, no neurológica y no mayor data en torno al 1.9%, aunque algunos estudios hablan de prevalencias mayores. La previsión en nuestro medio es hacia un aumento de la demanda de procedimientos quirúrgicos sobre una población cada vez más envejecida y con comorbilidades, lo que puede disparar en la próxima década los casos de acv perioperatorio.

Aunque existen factores de riesgo constitutivos del individuo, la identificación del paciente de alto riesgo por su patología presente y la cirugía a la que se somete, así como el abordaje preoperatorio sobre la indicación de estatinas, betabloqueantes o anticoagulantes/antiagregantes entre otros, le confiere al anestesiólogo un papel de liderazgo para minimizar los riesgo de acv perioperatorio cuando sobre aquellos factores de riesgo modificables, junto a un equipo multidisciplinar., demorando siempre que sea posible la cirugía programable más allá de los 9 meses desde el último acv.

La realización de la técnica anestésica, el control hemodinámico y de glucemia intraoperatorio, mantener la normovolemia eligiendo la fluidoterapia adecuada en función a la monitorización del paciente y la terapia guiada por objetivos resulta crucial en la prevención del acv perioperatorio.

En cirugía no cardiaca la evidencia muestra un incremento de la mortalidad por todas las causas con el uso de betabloqueantes, incluyendo un incremento en la tasa de acv perioperatorio por lo que el mantenimiento de los mismos debe tratarse de forma individualizada en función de los riesgos del individuo y la cirugía a la que se somete, así como a la priorización en el individuo de protección cardiaca o prevención de acv, demostrándose beneficiosos para cirugía cardiaca y vascular mayor.

Por todo lo expuesto, y dado el papel de relevancia del médico anestesiólogo en la gestión de la anestesia, cabe preguntar, ¿hacemos todo lo posible para prevenir el acv perioperatorio en nuestra práctica diaria?

Bibliografía

1. Vlisides P, Mashour GA. Perioperative stroke. Can J Anaesth. 2016 february; 63(2): 193-204[PubMed].
2. Mrkobrada M, HHill MD, Chan MT, et al. The neurovision pilot study:non-cardiac surgery carries a significant risk of acute covert stroke. Stroke. 2013;44[Google Scholar].
3. Barber PA, at al. Cerebral ischemic lesions on diffusion-weighted imaging are associated with neurocognitive decline after cardiac surgery. Stroke. 2008;39:1427-33. [PubMed].
4. Bilezikian M, Kayatas K, Turkmen FM, Misirli CH. Impact of perioperative acute ischemic stroke on the outcomes of noncardiac and nonvascular surgery: a single centre prospective study. Can J Surg. 2014; 57:E55-6. [PubMed].
5. Guías 2014 de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y de la Sociedad Europea de Anestesiología (ESA) de pacientes con patología cardiovascular sometidos a cirugía no cardíaca: evaluación y manejo perioperatorio [PubMed].
6. Ashes C, Judelman S, Wijeysundara DN, et al. Selective beta 1antagonism with bisoprolol is associated with fewer postoperative strokes than atenolol

- or metoprolol:a single-center cohort study of 44092 consecutive patients. Anesthesiology.2013;119:777-87.[PubMed][Google Scholar].
- 7. Sanders R.D, Jorgesen ME, Mashour G.A. Perioperative stroke: a question of timing? BJA 2015;115(1):11-13.
 - 8. Probasco J, Sahin B, Tran T, Chung TH, et al. The preoperative neurological evaluation. Neurohospitalist. 2013;3(4):209-220.
 - 9. 2018 Guidelines for the early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke. Stroke. 2018;49:e46-e99.
 - 10. Ghosh A, Elwell C, Smith M. Cerebral near-infrared spectroscopy in adults. A work in progress. Anesthesia and Analgesia 2012; 115(6):1373-1383[PubMed].
 - 11. Mashour G, Moore L et al. Perioperative Care of patients at high risk for stroke during or after on-cardiac, non-neurologic surgery: consensus statement from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. J Neurosurg Anesthesiol. 2014;26(4):273-285[PubMed].
 - 12. Christiansen MN, Anderson C, et al. Risk of cardiovascular adverse events and death in patients with previous stroke undergoing emergency non cardiac, non intracranial surgery. The importance of operative timing. Anesthesiology 2017;127:9-19.[PubMed].
 - 13. Blessberger H, Kammler J, Domanovits H et al. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity. Cochrane database Syst Rev.2018, Issue 3. Art. No.:CD004476.DOI:10.1002/14651858.CD004476.pub3.
 - 14. Mostafaie K, Bedenis R, Harrington D. Beta-adrenergic blockers for perioperative cardiac risk reduction in people undergoing vascular surgery. Cochrane Database of SystematicReviews2015,Issue1.Art.No.:CD006342.DOI:10.1002/14651858.CD006342.pub2.
 - 15. O. Romero Kräuchi, L. Valencia, F. Iturri, A. Mariscal Ortega, A. López Gómez, R. Valero.Encuesta nacional sobre la atención anestesiológica perioperatoria en el tratamiento endovascular del ictus isquémico agudo. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2018;65(1):13-23 (<http://www.elsevier.es>)(<http://doi.org/10.1016/j.redar.2017.07.005>).
 - 16. Brian T, Bateman, M.D., H.Christian Schumacher, M. D.,et al. Perioperative Acute Ischemic Stroke in Noncardiac and nonvascular Surgery. Incidence, Risk Factors, and Outcomes. Anesthesiology 2009;110:231””8.[PubMed].
 - 17. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. A short explanatory statement for the European Society of Anaesthesiology members who participated in the European Task Force. Eur J Anaesthesiol 2014;31:517-573.
 - 18. Sibylle Koazeck-Langenecker, Christian Fenger-Eriksen, Emmanuel Thienpont and Giedrius Barauskas, for the ESA VTE Guidelines Task

- Force. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. Surgery in the elderly. Eur J Anaesthesiol 2018;35:116-122.
19. Jean-Yves Jenny, Ingrid Pabinger and Charles Marc Samama, for the ESA VTE guidelines Task Force. Aspirin. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. Eur J Anaesthesiol 2018; 35:123-129.
20. Juan V. Llau, Pieter Kamphuisen, Pierre Albaladejo, for the ESA VTE Guidelines Task Force. Chronic treatments with antiplatelet agents. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. Eur J Anaesthesiol 2018;35:139-141.
21. Stefan De Hert, Sven Staender, Gerhard Fitsch, Joechen Hinkelbein, et al. Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery. Eur J Anaesthesiol 2018;35:407-465.
22. Arnett et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease. (www.acc.org/professional/heart.rog/)(<http://www.elsevier.com/about/policies/author-agreement/obtaining-permission>).
23. María T. López-Lluva et al. Cambios electrocardiográficos asociados a afección del sistema nervioso central. Rev Esp Cardiología. Oct 2012;Vol 65.num 10: 958-960.
24. Mrkobrada M, y col. Accidente cerebrovascular encubierto después de una cirugía no cardiaca: un estudio de cohorte prospectivo. Fr. J Anaesth. 2016;117 (2): 191-7 doi: 10.1093/bja/aew179.
25. Mrkobrada M, y col. Justificación y diseño para la detección y el impacto neurológico de eventos cerebrovasculares en el estudio de evaluación de cohorte de pacientes de cirugía no cardiaca (NeuroVISION): un estudio de cohorte internacional prospectivo. BMJ Open. 2018; 8 (7): e021521.doi:10.1136/bmjopen-2018-021521.

Capítulo 37. Infarto de miocardio: pacientes de riesgo, optimización y lagunas de conocimiento en el manejo perioperatorio de estos pacientes.

*Josefa Luisa Ortega García y Fernando Neira Reina.
Hospital Universitario de Puerto Real. Cádiz.*

1. Introducción.

Durante las últimas décadas, los avances en la atención perioperatoria han incluido cirugía menos invasiva, técnicas anestésicas mejoradas, monitorización intraoperatoria mejorada y movilización precoz después de la cirugía. Al mismo tiempo, la edad y el número de comorbilidades de los pacientes sometidos a cirugía han aumentado sustancialmente. Anualmente más de 200 millones de pacientes se intervienen de cirugía no cardiaca; de ellos, fallecen más de 1 millón en los 30 días posteriores a la cirugía. Las complicaciones vasculares mayores (muerte de causa vascular, Infarto de miocardio (IM) no fatal, parada cardiaca no fatal y accidente cerebrovascular no fatal) son la principal causa de morbilidad de estos pacientes, siendo el IM la más frecuente (5,7%). La isquemia miocárdica se produce por un déficit en el aporte sanguíneo arterial al músculo cardiaco. La enfermedad arterial coronaria es un factor de riesgo en los pacientes quirúrgicos. Diversos estudios han demostrado que los pacientes con IM previo, tienen una incidencia del 6-8% de recurrencia de IM perioperatorio; siendo la incidencia mayor en los primeros 3 meses. La incidencia aumenta cuanto más cercano es el evento isquémico a la cirugía. El IM perioperatorio es más frecuente entre el 2º y 4º día postoperatorio, con una elevada mortalidad. La cirugía urgente o de emergencia se asoció de forma independiente con un mayor riesgo de mortalidad.

En el periodo postoperatorio inmediato, los pacientes reciben medicación analgésica y algunos permanecen sedados y/o en ventilación mecánica, por lo que la mayoría (65,3%) no refiere síntomas de isquemia. Asimismo, los cambios electrocardiográficos suelen ser poco expresivos y transitorios, por lo que frecuentemente pasan inadvertidos. Sin embargo, haya o no síntomas, el pronóstico del IM perioperatorio (que puede ser tanto de tipo 1 como de tipo 2 según la definición universal), es malo, con una mortalidad a los 30 días de la cirugía superior al 11%.

La mortalidad perioperatoria en pacientes mayores de 45 años hasta 30 días de postoperatorio es del 1,8%; de ellos el 0,7% ocurren en el periodo intraoperatorio y el 99.3% de las muertes se producen en el periodo postoperatorio; de ellas, el 69,9% se producen durante el ingreso hospitalario y el 29,4 % tras el alta hospitalaria. El 44.9% de las muertes se asociaron con 3 complicaciones más frecuentes: hemorragias graves (15,6%); lesión miocárdica después de no cirugía cardíaca [MINS] (13.0%) y sepsis (4.5%). Por lo tanto, centrarse en la prevención, identificación temprana y manejo de estas 3 complicaciones podría reducir la mortalidad perioperatoria. Dado que el 99.3% de las muertes entre adultos sometidos a cirugía no cardíaca ocurren durante el periodo postoperatorio, los esfuerzos para mejorar la atención posquirúrgica, en el hospital y en el hogar, tienen el potencial de reducir la mortalidad.

Las complicaciones cardíacas (sin excluir IM o MINS) están asociadas con factores preoperatorios (edad avanzada, diabetes, enfermedad coronaria, afecciones agudas traumáticos y otras afecciones que requieren cirugía urgente o de emergencia), factores intraoperatorios (estimulación simpática, hipercoagulabilidad, hemorragia, inflamación causada por cirugía, hipotensión e hipotermia) y factores postoperatorios (dolor, sangrado, hipoxia, hipotensión, taquicardia).

2. Período preoperatorio.

La finalidad del estudio preoperatorio es la valoración del riesgo, necesidad de pruebas diagnósticas, tratamientos y estrategia para el manejo perioperatorio. Se debe tratar de identificar a los pacientes de alto riesgo que puedan beneficiarse del tratamiento farmacológico y/o

revascularización coronaria. La historia clínica es fundamental; así como definir la severidad de la enfermedad coronaria y el tratamiento recibido. Existen diversas escalas de riesgo operatorio. Los objetivos del tratamiento de los pacientes con enfermedad arterial coronaria isquémica incluyen la corrección de los factores de riesgo coronario (para disminuir la progresión de la enfermedad); modificar el estilo de vida del enfermo (para eliminar el stress y mejorar la tolerancia al ejercicio); tratar las condiciones médicas que puedan contribuir a aumentar la isquemia (ej. HTA, anemia, hipoxemia, tirotoxicosis, fiebre, infección...); tratamiento farmacológico de la relación aporte/consumo miocárdico de oxígeno y la corrección de las lesiones coronarias (angioplastía percutánea transluminal o la cirugía cardiovascular). Dentro de los agentes farmacológicos más utilizados en el preoperatorio, se encuentran: nitratos, bloqueantes de canales de calcio, β -bloqueantes, AAS, clopidogrel e IECA.

Los diversos estudios que evalúan los riesgos y las posibles complicaciones perioperatorias como el Índice de Riesgo Cardíaco, y el índice de Detsky pueden establecer una probabilidad de complicaciones cardiovasculares, pero no proporcionan al anestesiólogo información específica para el manejo perioperatorio. Los factores de riesgo identificados por Goldman, predicen las complicaciones cardíacas perioperatorias o muerte. Es importante establecer la capacidad funcional del paciente a través de los equivalentes metabólicos (METs). Un paciente que tolera 6 mets puede ser programado para muchos procedimientos quirúrgicos con un riesgo aceptable. El índice de riesgo cardíaco Goldman revisado (rCRI), es una puntuación clínica de uso común y validada. Utiliza seis variables (cirugía de alto riesgo, antecedentes de cardiopatía isquémica, antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva, antecedentes de enfermedad cerebrovascular, diabetes que requiere terapia con insulina, enfermedad renal crónica con una creatinina > 2.0 mg/dl) para predecir complicaciones cardíacas mayores.

Existen varios sistemas de puntuación que predicen el riesgo de eventos cardiacos adversos mayores. Tienden a centrarse en la historia clínica previa del paciente y los factores de riesgo quirúrgico. El Índice de Riesgo Cardíaco Revisado de Lee es un sistema de puntuación

simple, validado y ampliamente utilizado que predice complicaciones cardíacas mayores en cirugía electiva no cardiaca mayor. Otros factores de riesgo importantes incluyen IM reciente, inserción reciente de stents coronarios, troponina I preoperatoria elevada, cardiopatía valvular, insuficiencia cardíaca descompensada y arritmias.

Las pruebas cardíacas no invasivas parecen ser más adecuadas para pacientes con riesgo clínico intermedio y que pueden influir en el manejo del paciente. Se debería individualizar a los pacientes de alto riesgo y realizar un abordaje más agresivo. Las pruebas cardíacas no invasivas suelen ser pruebas de estrés cardíaco incluyendo una prueba de ejercicio o un escáner de perfusión con talio y se utilizan para determinar la función ventricular, cuantificar la cantidad de miocardio en riesgo y determinar la necesidad de cualquier otra intervención (Medicación o revascularización). El ECG en reposo tiene valor limitado ya que puede ser normal en el 50% de los pacientes con enfermedad coronaria y el 25% de los pacientes tienen defectos de la conducción, que pueden ser difíciles de interpretar con la clínica.

Las guías europeas y americanas sobre evaluación cardíaca y atención de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca recomiendan pruebas de esfuerzo cardíaco preoperatorias en pacientes con capacidad funcional limitada que, en función de factores clínicos, se considera que tienen un riesgo de un evento cardíaco mayor del 1% y cuando el resultado de la prueba influiría en el tratamiento. Sobre las pruebas cardíacas no invasivas, la ecocardiografía es útil para la estratificación temprana y el alta de los pacientes en el contexto clínico de una primera sospecha de IM; pero el valor predictivo positivo de las imágenes para la evaluación del riesgo perioperatorio no es alto en presencia de un posible evento coronario recurrente. Las Guías de la Sociedad Cardiovascular Canadiense recomiendan medir el NT-proBNP o BNP antes de la cirugía no cardíaca como una herramienta de detección para pacientes de alto riesgo (mayores de 65 años, o pacientes de 45-64 años con enfermedad cardiovascular significativa o un rCRI >1). Las guías internacionales coinciden en el uso de la monitorización de troponina antes y después de la cirugía para pacientes de alto riesgo, ya que sin monitorización perioperatoria de troponina, el 93.1% de los MINS y el 68.0% de los IM podrían no ser reconocidos, porque los pacientes a menudo no experimentan síntomas isquémicos.

La estimación del riesgo cardiovascular en el preoperatorio permite mejorar el pronóstico de los pacientes con mayor probabilidad de presentar una complicación cardiovascular en el postoperatorio. Sin embargo, los modelos predictores de riesgo más utilizados hasta ahora tienen limitaciones y suelen subestimar este riesgo.

2.1. MINS (myocardial injury after noncardiac surgery).

Uno de cada 10 pacientes sufre una lesión miocárdica después de una cirugía no cardíaca (MINS), caracterizada por un aumento transitorio en los niveles de troponina sérica, generalmente no acompañado por ningún signo/síntoma clínico o electrocardiográfico. La elevación de la troponina postoperatoria está fuertemente asociada con la muerte después de la cirugía. MINS aumenta el riesgo de muerte en el período perioperatorio en ~ 10 veces. Más del 80% de los pacientes con MINS son asintomáticos. La primera definición de MINS, del estudio VISION, parece ser más amplia que la definición de IM, ya que incluye no solo infarto de miocardio sino también lesiones perioperatorias relevantes del miocardio debido a isquemia. La incidencia de MINS en la cohorte VISION fue del 8%. El 87,1% de los MINS ocurrieron en los primeros 2 días tras la cirugía. La evaluación de los pacientes para el diagnóstico de MINS en comparación con el IM permitirá a los médicos evitar perder a la mayoría de los pacientes que desarrollan una lesión miocárdica perioperatoria relevante para el pronóstico. El MINS explica el 34,0% de las muertes que ocurren en adultos durante los primeros 30 días después de la cirugía no cardíaca. Un 34,9% tuvo cambios electrocardiográficos; siendo los más frecuentes la inversión de la onda T (23,3%) y la depresión del ST (16,4%). Si no se monitorean las mediciones de troponina después de la cirugía no cardíaca, se perderán más del 80% de los eventos MINS.

El Estudio VISION es un estudio prospectivo internacional de cohorte, que evaluó las complicaciones vasculares mayores en pacientes intervenidos de cirugía no cardiaca. El estudio incluyó a 15.133 pacientes hospitalizados mayores de 45 años intervenidos tanto de manera electiva como urgente con anestesia general o regional. En estos pacientes se determinó la troponina T (TnT) a las 6-12 h de la

cirugía y en el primero, segundo y tercer día del postoperatorio. El análisis multivariable mostró los picos de TnT > 0,02 ng/mL en el 11.6% de los pacientes; siendo la mortalidad en este grupo del 1.9%. La elevación de troponinas es un factor que predice de forma independiente el riesgo de muerte o evento cardiovascular mayor, tanto a plazo intermedio (< 12 meses) como largo plazo (> 12 meses). A raíz de estos resultados, investigadores del estudio VISION han propuesto recientemente un nuevo concepto denominado MINS (myocardial injury after noncardiac surgery), definido como lesión miocárdica con relevancia pronóstica debida a la isquemia que ocurre durante o dentro de los 30 días posteriores a la cirugía no cardíaca. La definición de MINS es más amplia que la definición de IM, ya que incluye no solo el IM sino también las otras lesiones de miocardio perioperatorias relevantes para el pronóstico debido a la isquemia. MINS no incluye la lesión miocárdica perioperatoria que se debe a una etiología no isquémica documentada (ej, embolia pulmonar, sepsis, cardioversión). Ningún estudio ha establecido los criterios diagnósticos, las características, los predictores y los resultados a 30 días del MINS. Hay una elevación de troponinas, considerada de causa isquémica, que tiene relevancia pronostica. Valores máximos de troponina T (TnT) > 0.30 ng/mL en los primeros 3 días después de la cirugía no cardíaca son predictores independientes de mortalidad a los 30 días. Si no se monitorizan las mediciones de troponina después de la cirugía no cardíaca, se perderán más del 80% de los eventos MINS. La tercera definición universal de la declaración de consenso del IM recomienda monitorizar las mediciones de troponina perioperatoria en pacientes de alto riesgo sometidos a cirugía no cardíaca.

Con respecto a los mecanismos patológicos de los MINS, se pueden considerar dos mecanismos distintos: ruptura de la placa coronaria, fisura o erosión con trombosis intraluminal posterior (infarto de miocardio tipo 1) o desequilibrio isquémico miocárdico (infarto de miocardio tipo 2).

Existe una asociación entre la FC intraoperatoria y/o PAS y MINS, definidas por una elevación de la troponina T sérica debido a una etiología isquémica, dentro de los 30 días posteriores a la cirugía. La taquicardia intraoperatoria y la hipotensión están asociadas con MINS. La asociación entre PAS baja y MINS aumenta si se produce

una FC elevada durante la cirugía y se reduce si se produce una FC baja. Las duraciones prolongadas de FC >100 lpm y PAS <100 mm Hg se asocian con un mayor riesgo de MINS. El riesgo de MINS aumenta a medida que aumenta la duración de la taquicardia o la hipotensión.

El uso de troponina es importante porque más de 4 de 5 pacientes con MINS son asintomáticos, mientras que solo un tercio tiene evidencia electrocardiográfica o ecocardiográfica de isquemia. Una troponina elevada después de la cirugía no cardíaca, independientemente de la presencia de una característica isquémica, predijo la mortalidad a los 30 días. El criterio de diagnóstico para el MINS es un nivel máximo de troponina T > 30 ng/L (0.03 µg/mL) debido a la isquemia miocárdica. La magnitud de la elevación de la troponina se correlacionaba con el riesgo. El MINS es un predictor independiente de mortalidad a 30 días.

Ante la sospecha de MINS se aconseja la implementación de estrategias simples, incluida la vigilancia adecuada en forma de detección regular de los niveles de troponina. Además, la prevención intraoperatoria debe centrarse en optimizar el suministro y la demanda miocárdica de oxígeno. Una vez que se diagnostica MINS en el entorno postoperatorio, se debe iniciar el manejo interdisciplinario. Además, el tratamiento con AAS y estatinas muestra un beneficio potencial. La falta de terapia antitrombótica después del MINS fue un predictor independiente de mortalidad; con disminución de la mortalidad en pacientes que tomaron AAS o Clopidogrel postoperatorios.

2.2. Revascularización coronaria previa.

La evaluación preoperatoria puede ayudar a identificar los pacientes de alto riesgo en los cuales la angiografía coronaria puede ser planeada con la posterior revascularización ya sea quirúrgica o por angioplastía con el propósito de mejorar la evolución preoperatoria a largo plazo o bien optimizar el tratamiento médico. Se debe tomar la decisión de forma multidisciplinaria e individualizada. Las guías de manejo aconsejan (Recomendación clase I) la revascularización (cirugía o angioplastía) previa a cirugía sólo en circunstancias en las cuales

la recomendación es por sí misma independiente de la cirugía, y como clase III (no beneficio) revascularizar a los pacientes previo a cirugía sólo para reducir el riesgo de eventos cardíacos perioperatorios. No se ha demostrado ningún beneficio para la revascularización profiláctica preoperatoria en pacientes con enfermedad coronaria estable o asintomática. Existe evidencia de que la revascularización coronaria previa protege contra eventos cardíacos, en pacientes de alto riesgo para cirugía programada no cardíaca. Sin embargo, no se recomienda su uso rutinario en todos los pacientes de alto riesgo programados para cirugía no cardíaca; ya que el riesgo combinado de la revascularización seguida de la cirugía no cardíaca, es mayor que la cirugía sola y no mejora la supervivencia a largo plazo.

El riesgo de trombosis en el stent disminuye con el tiempo después del procedimiento. La trombosis intra-stent puede causar isquemia miocárdica y se asocia con alta mortalidad. Para reducir este riesgo, se trata a los pacientes con agentes antiplaquetarios duales durante el período de mayor riesgo; la duración de la terapia es específica para el tipo de stent colocado. La terapia antiplaquetaria dual aumenta el riesgo de sangrado perioperatorio. El riesgo de hemorragia debe equilibrarse con el riesgo de trombosis intrastent en relación con el cese temprano de los antiagregantes plaquetarios. La AAS debe continuarse siempre que sea posible. Las Guías ACC / AHA recomiendan un retraso de al menos 6 semanas entre la inserción del stent y la cirugía no cardíaca y un retraso de 6 meses (preferiblemente 1 año) para los stents liberadores de fármacos. Esto permite tiempo para la reendotelización del stent. En caso de que se requiera la inserción del stent antes de la cirugía, es preferible la inserción de un stent metálico o simplemente la angioplastia percutánea.

2.3. Pacientes con stents intracoronarios.

La cardiología intervencionista ha evolucionado desde la angioplastia y la colocación de stents metálicos a la colocación de stents con liberación de medicamento; que previene la re-estenosis a mediano y largo plazo. Se calcula una colocación de 600,000 stents anuales en EUA; la colocación de stents se acompaña de medicación antiagregante plaquetaria; de estos pacientes, alrededor del 9% precisará

cirugía no cardíaca durante el primer año. La seguridad y las modificaciones a la medicación antiagregante plaquetaria óptima, sigue siendo controvertida. Esta medicación se basa en la llamada terapia dual que consta de aspirina y una tienopiridina (clopidogrel, prasugrel) está indicada para evitar la trombosis temprana (2-30 días) o tardía (> 1 mes y < 1 año) y muy tardía (> 1 año) de la arteria coronaria donde está colocado el stent. Esta medicación es imperativa durante el proceso prolongado de reendotelización de la luz del stent intracoronario. Se ha postulado, sin comprobarse, que la suspensión abrupta de la terapia dual crea un estado de hipercoagulabilidad, que puede durar hasta 90 días. Existen dos situaciones clínicas de riesgo en el paciente con stents: la trombosis perioperatoria del stent, y el sangrado excesivo por la terapia dual de antiagregantes. Se recomienda que la cirugía no cardíaca electiva debe posponerse 14 días después de angioplastía con balón, 30 días en angioplastía más la colocación de stent metálico y 365 días en la colocación de stent liberador de medicamento. Con evidencia clase IIb se recomienda que la cirugía electiva puede ser considerada después de 180 días si el riesgo de la demora de la cirugía es mayor que el riesgo de isquemia y trombosis del stent.

2.4. Coadyuvantes farmacológicos preoperatorios para cirugía no cardíaca:

2.4.1. β -Bloqueantes:

Reducen las complicaciones miocárdicas perioperatorias y mejoran la supervivencia a largo plazo. El mecanismo de acción no está claro; aunque se ha sugerido que está asociado a la disminución de la frecuencia cardiaca (FC), que mejora el aporte de oxígeno. Otros efectos protectores potenciales incluyen la disminución del efecto adrenérgico, la redistribución del flujo sanguíneo miocárdico a áreas isquémicas y, eventualmente, efecto antiplaquetario.

La razón principal para el uso de β -bloqueantes en el perioperatorio es disminuir el consumo de oxígeno del miocardio mediante la reducción de la FC, que conduce a un período de llenado diastólico

más largo y la disminución de la contractilidad miocárdica. En los pacientes con factores de riesgo clínicos sometidos a cirugía de alto riesgo (principalmente vascular), los ensayos clínicos proporcionan evidencia de una disminución en la mortalidad cardíaca e IM con el β -bloqueante (principalmente el atenolol). Los β -bloqueantes no deben ser suspendidos en los pacientes tratados por insuficiencia cardíaca estable, debido a la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. Las contraindicaciones de los β -bloqueantes son: el asma, trastornos graves de la conducción, bradicardia sintomática, e hipotensión sintomática. Una dosis baja de un agente β -1 selectivo, se debe emplear para mantener una frecuencia cardíaca en reposo entre 60-70 latidos por minuto (lpm). Los bloqueantes selectivos β -1 sin actividad simpaticomimética intrínseca son los de elección.

Las guías de práctica clínica de las sociedades europeas y americanas sobre la evaluación del riesgo preoperatorio y el manejo cardiovascular perioperatorio, han recomendado el uso de β -bloqueantes en pacientes con riesgo vascular intervenidos de cirugía no cardiaca de riesgo alto o intermedio. No obstante, la relación riesgo/beneficio de los β -bloqueantes actualmente es desfavorable. Varios meta-análisis muestran que los β -bloqueantes no solo no reducen el riesgo de muerte de cualquier causa a 30 días de la cirugía, sino que lo incrementan en un 27%.

El tratamiento con β -bloqueantes puede reducir el riesgo de IM después de la cirugía no cardiaca, pero a expensas de mayores aumentos en el riesgo de mortalidad y accidente cerebrovascular. Las guías ESC/ESA recomiendan la continuación de las terapias solo en pacientes que estén en tratamiento con β -bloqueantes, mientras que el inicio preoperatorio de β -bloqueantes puede considerarse cuidadosamente solo en pacientes programados para cirugía de alto riesgo y que tienen más de dos factores de riesgo clínico o estado de ASA ≥ 3 o en pacientes con insuficiencia cardíaca isquémica conocida / isquemia miocárdica. Cuando se establece el daño y los pacientes sufren IM posoperatorio, se sugiere el uso agresivo de estatinas, antiagregantes plaquetarios, β -bloqueantes e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina como prevención secundaria.

2.4.2. α -2 agonistas (clonidina).

Existe evidencia que la clonidina puede reducir las complicaciones cardíacas perioperatorias en pacientes de alto riesgo. El mecanismo de acción es reducir la liberación de noradrenalina. Los α -2 agonistas pueden reducir el aumento postoperatorio en los niveles del fibrinógeno y disminuir la agregación plaquetaria. No hay evidencia del beneficio del uso profiláctico de clonidina preoperatoria.

2.4.3. Bloqueantes de los canales de calcio.

No se dispone de evidencia sobre el beneficio de estos fármacos en cirugía no cardíaca; sin embargo si hay evidencia de sus potenciales efectos adversos. La mejor evidencia es no utilizar estos fármacos rutinariamente en pacientes de alto riesgo, aunque los pacientes en tratamiento con estos fármacos deben mantenerlo. Existe poca evidencia que aconseje su utilización en pacientes a los que no se les puede administrar β -bloqueantes.

2.4.4. Nitroglicerina.

Hay evidencia que puede ser más peligrosa que beneficiosa. La disminución potencial en la presión de perfusión coronaria por hipotensión y taquicardia compensatoria puede quitar cualquier posible efecto benéfico. Sólo debe ser utilizada en pacientes con isquemia activa.

2.4.5. Fármacos antiplaquetarios.

Debe considerarse la posibilidad de mayor sangrado, por lo que deberían suspenderse antes de la cirugía. Los estudios no demuestran una disminución en el infarto o de la mortalidad.

2.4.6. Ácido acetilsalicílico.

Representa una piedra angular de la prevención cardiovascular primaria y secundaria en el contexto quirúrgico, pero el aumento del riesgo de hemorragia hizo que su uso perioperatorio fuera controvertido. La decisión de continuar tomando aspirina se basará en el riesgo individual de sangrado perioperatorio en relación con el riesgo de complicaciones trombóticas.

Las guías de la sociedad cardiovascular canadiense recomiendan el inicio de AAS y estatina a largo plazo en pacientes que sufren una lesión miocárdica o infarto de miocardio después de una cirugía no cardíaca (recomendación fuerte, evidencia de calidad moderada).

2.4.7. Estatinas.

Las estatinas juegan un papel importante en la prevención primaria y secundaria no quirúrgica del infarto de miocardio y tienen múltiples efectos que van desde la reducción de los niveles de colesterol hasta la estabilización de la placa y la inmunomodulación. Una terapia establecida debe continuarse en el período de operación, ya que la abstinencia puede aumentar el riesgo de complicaciones cardiovasculares. Dos metaanálisis encontraron una tasa más baja de complicaciones cardiovasculares en la cirugía cardíaca posterior, pero a excepción de los pacientes de cirugía vascular, no se encontraron cambios significativos en la mortalidad general. Por lo tanto, la evidencia sobre el efecto de la terapia con estatinas recientemente establecida es limitada a la cirugía vascular, en la cual se recomienda que los pacientes comiencen la terapia con estatinas, preferiblemente más de 2 semanas antes de la cirugía.

2.4.8. Otros fármacos.

Los inhibidores de enzima convertidora de angiotensina (IECA) disminuyen la inestabilidad producida por la HTA en el paciente hipertenso pero no en el sano. No se recomienda suspender los IECA, aunque se debe considerar el efecto hipotensor durante la inducción anestésica. Existe controversia con respecto al uso de ARAs e IECA

en el perioperatorio. Las guías americanas sugieren que es razonable continuar su uso, mientras que las guías europeas sugieren suspender el tratamiento si la indicación es para HTA. Las heparinas de bajo peso molecular reducen la incidencia de trombosis venosa profunda, pero no hay evidencia de que disminuyan la tasa de complicaciones cardíacas perioperatorias, por lo que no se recomienda su uso rutinario.

2.4.9. Terapia antiplaquetaria dual.

La terapia antiplaquetaria dual es un requisito después de un IM espontáneo o la implantación de un stent coronario, y la interrupción temprana para la cirugía se asocia con un alto riesgo de trombosis del stent potencialmente mortal. Por lo tanto, se recomienda posponer la cirugía electiva. Para los stents metálicos, se debe cumplir una duración mínima de tratamiento de 1 a 3 meses y para los liberadores de fármacos entre 6 y 12 meses. En los pacientes que recibieron un stent coronario debido a un IM, la terapia antiplaquetaria dual debe continuarse durante 12 meses.

2.5. Factores de riesgo. Infarto al miocardio (IAM).

En todo el mundo, millones de pacientes mueren anualmente dentro de los 30 días de la cirugía no cardíaca. La isquemia miocárdica es una causa frecuente. La mayoría de los estudios sobre cirugía no cardíaca que abordan las complicaciones cardíacas se centran en el IM perioperatorio. La evidencia emergente sugiere que muchos pacientes sufren una lesión miocárdica en el período perioperatorio, detectadas por la elevación de troponinas en el postoperatorio inmediato (48-72 h tras la cirugía), no satisfará los criterios de diagnóstico para el IM. Sin embargo, estos eventos presagian un mal pronóstico que la intervención oportuna y apropiada podría mejorar.

Los mecanismos fisiopatológicos exactos para isquemia miocárdica e IM no están completamente claros. La ruptura de la placa coronaria aterosclerótica ocasiona una oclusión parcial o total de la arteria

coronaria, estimula la formación de trombos y una vasoconstricción, ocasionando una disminución de la oferta coronaria.

La fisiopatología del IM perioperatorio no está clara, estando implicados dos posibles mecanismos. El primero es la formación de un trombo en la arteria coronaria debido al estado inflamatorio y de hipocoagulabilidad inducidos por el estrés quirúrgico y la lesión tisular. El segundo mecanismo es el desequilibrio entre oferta y demanda miocárdica de oxígeno. Por un lado, la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico, que persiste varios días después de la intervención, aumenta el consumo de oxígeno y, por otro, múltiples circunstancias frecuentes durante la cirugía y el postoperatorio (hipotensión, anemia, hipoxia o hipovolemia), disminuyen su aporte.

Se cree que la mayoría de los IM perioperatorios no se originan por la ruptura de la placa coronaria ateromatosa, como en la población general, sino como resultado de una isquemia miocárdica prolongada. El desequilibrio entre el suministro y la demanda miocárdica de oxígeno, y la isquemia miocárdica posterior, es promovido por múltiples factores, que incluyen anemia, hipertensión, hipotensión e hipoxia. Sin embargo, el mecanismo candidato más destacado es la taquicardia, inducida por un desequilibrio autónomo, dolor postoperatorio, hipovolemia, o reducción de los medicamentos para limitar la frecuencia del corazón, lo que aumenta el consumo de oxígeno resultando la isquemia.

Los pacientes con factores de riesgo como cardiopatía coronaria conocida, edad, HTA, diabetes o tabaquismo crónico sometidos a cirugías de riesgo intermedio o alto tienen mayor posibilidad de sufrir un IM durante el intra y el postoperatorio que una persona sin ellos.

La incidencia de infarto de miocardio perioperatorio (PMI) en algunos estudios es del 6.28% con alta mortalidad (36.36%). Historia pasada de cardiopatía isquémica y fumar son dos predictores independientes. La incidencia de PMI fue mayor en pacientes sometidos a cirugías de alto riesgo como cirugías vasculares. El rCRI y la clasificación del estado físico ASA fueron buenas herramientas preoperatorias para la estratificación de riesgo de pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

El manejo inmediato del síndrome coronario agudo está determinado por presencia o ausencia de elevación del segmento ST, o aparición

ción de bloqueo de rama izquierda súbito, en combinación con la presentación clínica. El diagnóstico principal (síndrome coronario agudo, angina inestable o IM) está definido por marcadores cardíacos como la troponina T y troponina I; extremadamente sensibles a daño miocárdico. Un daño pequeño puede ser detectado con la identificación de microinfartos, situación en la cual sólo se eleva la troponina sin elevación importante de otras enzimas cardíacas. En la actualidad, se usa el término síndromes coronarios agudos sin elevación del ST para definir un estado continuo entre la angina inestable y el IM sin elevación del ST; las guías clínicas establecen que es una sola entidad fisiopatológica y deben ser considerados de manera conjunta. Ocupa casi dos terceras partes de todos los síndromes coronarios agudos, puede tener el antecedente de angina estable o bien ser el comienzo de la enfermedad coronaria. La diferencia es que el infarto sin elevación del ST presenta elevación de troponinas. El IM con elevación del ST es un síndrome clínico con síntomas de isquemia miocárdica asociado a una persistente elevación del segmento ST en el ECG y la subsecuente liberación de biomarcadores de necrosis miocárdica. Algunos factores que predicen mortalidad temprana son edad > 65 años, clase de Killip, tiempo de reperfusión, paro cardíaco, taquicardia, hipotensión, infarto anterior, infarto previo, diabetes mellitus, tabaquismo, función renal y elevación de biomarcadores.

Los eventos isquémicos son multifactoriales, algunos son causados por el estrés de la cirugía, lo que desencadena cambios fisiológicos relacionados con mediadores inflamatorios, tono simpático y equilibrio aporte/demanda de oxígeno cardíaco; otros son causados por ruptura aguda de placas ateromatosas intracoronarias con la subsecuente trombosis y oclusión. La mayoría de los infartos son eventos sin aparición de onda Q en el ECG y ocurren en los dos primeros días postoperatorios, contribuyen el dolor postoperatorio, cambios de líquidos y en general los cambios fisiológicos de la respuesta al trauma; otros factores etiológicos son: hipotermia perioperatoria, anemia, aumento de las catecolaminas circulantes, vasoconstrictores endógenos, así como disfunción endotelial debido a la respuesta inflamatoria aguda.

No hay una correlación específica entre las alteraciones electrocardiográficas y las diversas lesiones miocárdicas. Se cree que la isquemia miocárdica perioperatoria está relacionada con el desequilibrio de oferta y demanda de oxígeno. Los factores potenciales de ruptura de la placa incluyen fisura de la placa, estrés hemodinámico, espasmo coronario, isquemia de la placa y un proceso inflamatorio. La respuesta inflamatoria generalizada a la cirugía y la hipercoagulabilidad en el postoperatorio potencialmente aumenta las complicaciones cardíacas. La prevención de las complicaciones cardíacas está enfocada sobre los factores etiológicos. La cirugía electiva debe posponerse 3 meses salvo si es urgente y peligra la vida del paciente, previa valoración exhaustiva y monitorización adecuada trans y postanestésica. Las intervenciones de emergencia (riesgo vital), deben realizarse sin pérdida de tiempo, independientemente del riesgo quirúrgico. La angina inestable es una indicación para angioplastía o revascularización miocárdica y una contraindicación para la cirugía no cardíaca; sin embargo, en ocasiones la angina puede ser secundaria a una condición que requiera de una corrección quirúrgica rápida (ej. anemia por sangrado gastrointestinal). Los pacientes que precisan cirugía de urgencia (cirugía no vital pero la demora puede ocasionar un empeoramiento (ej. Tumor resecable), se debe valorar si cumplen las condiciones para revascularización miocárdica. Si el retraso puede agravar la patología, se debe realizar la cirugía con una vigilancia estrecha y buena monitorización. Los pacientes que precisan cirugía electiva (se puede diferir) debe aplazarse por lo menos tres meses.

Un estudio retrospectivo mostró que el riesgo de reinfarto disminuyó del 32,8% cuando se realizó la cirugía dentro de los 0-30 días del IM comparado con el 5.9% cuando la cirugía se realizó a los 91-180 días después del infarto de miocardio. La probabilidad de reinfarto y la mortalidad disminuyen claramente con el aumento del tiempo de IM, pero actualmente no es posible dar una estimación precisa del riesgo en un punto de tiempo dado después de un infarto. Las guías americanas recomiendan retrasar la cirugía electiva durante al menos 60 días después del IM cuando sea posible para mitigar este riesgo.

Las Guías del American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA) consideran el período dentro de las 6 semanas posteriores al infarto agudo de miocardio como un período de alto

riesgo para un evento cardíaco perioperatorio, ya que es el tiempo medio de curación del miocardio infartado. El período de 6 semanas a 3 meses es de riesgo intermedio. Este período se extiende más allá de los 3 meses en casos con complicaciones como arritmias, disfunción ventricular o terapia médica continua. Los pacientes que se sometieron a un procedimiento de revascularización coronaria dentro de los 5 años y son asintomáticos tienen una cirugía de bajo riesgo perioperatorio pueden someterse a cirugía sin ninguna evaluación adicional.

2.6. Infarto de miocardio postoperatorio / lesión versus infarto de miocardio agudo.

En pacientes con alto riesgo cardiovascular, la lesión miocárdica perioperatoria (IMP) detectada y cuantificada por un aumento agudo en las concentraciones plasmáticas de troponina T cardíaca de alta sensibilidad es una complicación común después de la cirugía no cardíaca que ocurre en 1 de 7 pacientes. Solo el 6% de los pacientes con IMP experimenta un dolor torácico típico, lo que indica claramente diferencias importantes con respecto al IM espontáneo. La gran mayoría de pacientes que experimentan un IM perioperativo no informan dolor torácico agudo u otros síntomas típicos de IAM espontáneo. Lo más probable es que estos IM perioperativos ocurran en una fase de analgesia posoperatoria intensa. En consecuencia, la mayoría de los pacientes con IM perioperativo no se detectan actualmente en la práctica clínica habitual. IM perioperativo se asocia con una mortalidad sustancial de 30 días y 1 año (9% y 22%), con una mortalidad similar en pacientes con IM perioperativo que no cumplen los criterios adicionales para los criterios de infarto de miocardio espontáneo en comparación con aquellos que lo hacen. La fisiopatología predominante de IM perioperativo solo se caracteriza de manera incompleta (ruptura de la placa versus desajuste de oferta / demanda versus tóxico). Debido a la falta de conocimiento sobre la fisiopatología, no está claro si el beneficio del tratamiento en IM perioperativo es similar al beneficio en la IAM espontánea. En contraste con el IM espontáneo, donde las elevaciones de troponina cardíaca deben ir acompañadas de síntomas, criterios electrocardiográficos o de imagen, la aplicabilidad

limitada (dolor torácico en un período de analgesia postoperatoria intensa) y la sensibilidad (ECG, imagen) de estos criterios en el ajuste perioperatorio resaltan la necesidad de un enfoque diagnóstico diferente para el IM perioperatorio, que debe definirse.

2.7. Tipo de cirugía.

Los pacientes intervenidos de urgencia tienen 5-6 veces más riesgo que los sometidos a cirugía electiva, debido al trabajo adicional que la nueva condición le impone al sistema cardiovascular. Sí la cirugía es intratorácica, intra-abdominal o aórtica, el riesgo de complicaciones cardíacas en el postoperatorio es 2-3 veces mayor, asociándose a hipoxemia y sangrado perioperatorios. Los pacientes sometidos a cirugía vascular se asocian más frecuentemente a ateromatosis coronaria. También se han encontrado este tipo de complicaciones en pacientes mayores que van a cirugía ortopédica.

3. Período intraoperatorio.

El objetivo de la detección temprana de los períodos de isquemia, es prevenir sus efectos secundarios (edema pulmonar, inestabilidad hemodinámica, arritmias, e IM). En cirugía no cardíaca, la incidencia de eventos isquémicos durante el período intraoperatorio es menor que en los períodos pre y postoperatorios. El manejo intraoperatorio del paciente con enfermedad de las arterias coronarias debe dirigirse a prevenir la isquemia miocárdica. El objetivo será mantener la oferta y demanda de oxígeno en equilibrio: o sea, evitar las complicaciones intraoperatorias secundarias a HTA sistémica, taquicardia, hipoxemia e hipotensión arterial sistólica. La HTA sistémica produce un aumento en la demanda de oxígeno pero puede mejorar el aporte en arterias coronarias ateroescleróticas. Según diversos estudios, cambios prolongados en la presión arterial sistémica >20 mmHg o cambios del 20% con respecto a los valores preoperatorios, se asocian con complicaciones significativas. El aumento de la FC suele ocasionar signos de isquemia miocárdica en el ECG, si existe HTA sistémica, sobre todo si la frecuencia cardíaca es mayor de 110 lpm. Esto es debido a que la

taquicardia aumenta el consumo miocárdico de oxígeno y disminuye el aporte por un acortamiento del tiempo diastólico. Evitar la taquicardia con una titulación cuidadosa de la analgesia y los β -bloqueantes tiene sentido teórico. Se debe de evitar la hiperventilación ya que la disminución de CO₂ puede producir vasoconstricción coronaria y aumento de las resistencias vasculares sistémicas. No existe un agente “ideal” para el paciente con enfermedad arterial coronaria.

En el contexto perioperatorio, se ha demostrado una asociación estadísticamente no significativa entre la FiO₂ alta y el síndrome coronario agudo. Aunque se necesita más evidencia, un enfoque pragmático sería mantener saturaciones de oxígeno normales, usando la FiO₂ más baja posible.

Débil evidencia sugiere que un umbral de transfusión más alto (como Hb >10,0 g/dL) podría dar mejores resultados para los pacientes con síndrome coronario agudo; sin embargo, no se ha demostrado beneficio en la supervivencia con mayores umbrales de transfusión para aquellos con riesgo de enfermedad cardiovascular durante el perioperatorio. Las guías del National Institute for Health and Care Excellence (NICE) recomiendan un umbral de transfusión restrictivo de 70 g/L a menos que el paciente tenga síndrome coronario agudo, en cuyo caso se recomienda un umbral más liberal de 80 g/L.

3.1. Anestesia general.

No hay pruebas sólidas para apoyar una técnica anestésica específica para prevenir la isquemia miocárdica. Las dosis de los medicamentos anestésicos deben ser individualizadas y ajustadas para evitar depresión miocárdica; la estabilidad hemodinámica del paciente forma parte de la protección neurovegetativa y conduce a un despertar seguro. La dosis de los anestésicos debe ajustarse a las condiciones clínicas de cada paciente, a las características propias de la patología y al tipo de cirugía al que será sometido el paciente, de manera electiva o de urgencia. En el paciente con cardiopatía isquémica es primordial evitar la taquicardia, la hipertensión y la hipotensión, para no comprometer el consumo de oxígeno y/o la ruptura de la placa aterosclerótica inestable favoreciendo la aparición de la isquemia y/o IM.

Se pueden premedicar con benzodiacepinas de acción corta, ya que la ansiedad puede causar taquicardia e hipertensión.

La inducción de la anestesia se puede realizar con cualquiera de los fármacos intravenosos disponibles y la elección del mismo se hará dependiendo del estado hemodinámico del paciente, la farmacocinética y farmacodinamia de cada fármaco. El período más vulnerable para la presentación de isquemia miocárdica durante la inducción anestésica es el momento de la laringoscopía directa e intubación endotraqueal, que se puede reducir si la duración de la intubación es <15 segundos, administrar lidocaína tópica o intravenosa antes de la laringoscopía, profundizar la anestesia con narcóticos o con halogenados según el caso, administrar β -bloqueantes (esmolol 100-300 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) antes y durante la laringoscopía e intubación. Los pacientes con enfermedad coronaria con buena función ventricular es probable que respondan con taquicardia e hipertensión por lo que el uso de un agente inhalatorio puede ser apropiado para minimizar la estimulación simpática. Todos los agentes inhalatorios han demostrado ser efectivos para este propósito. Se deben considerar los efectos de cada uno de los anestésicos administrados. El isofluorano produce disminución de las resistencias vasculares sistémicas y sensibiliza menos que otros halogenados. El desfluorano puede producir hipertensión y taquicardia. El sevofluorano y el isofluorano tienen efectos hemodinámicos similares. Ningún halogenado produce analgesia postoperatoria y pueden producir escalofríos que aumentan el consumo de oxígeno hasta un 400%. La adición de óxido nitroso a un anestésico general no parece aumentar la mortalidad a 1 año o las complicaciones cardiovasculares a los 30 días en pacientes con riesgo de complicaciones cardiovasculares. El óxido nitroso se debe evitar en todos los pacientes con mala función ventricular. La incidencia de isquemia es mayor en el postoperatorio. Los pacientes con mala función ventricular toleran mal los fármacos que producen depresión miocárdica; por lo que se deben tratar con opiáceos y evitar halogenados a concentraciones mayores de 1 MAC. Se prefiere el etomidato debido a los mínimos efectos cardiovasculares. La preocupación sobre el etomidato es que puede inhibir la síntesis de cortisol. El propofol es una alternativa. La ketamina se evita porque puede causar estimulación simpática. La elección del relajante muscular se realiza en función de los efectos de

cada uno de ellos sobre el sistema cardiovascular. El vecuronio, doxacurio, pipecuronio, y rocuronio tienen mínimos efectos sobre el corazón. Se deben evitar los relajantes que liberan histamina (atracurio) o simpaticomiméticos (vagolíticos) como el pancuronio, ya que este último puede causar taquicardia e HTA en pacientes con buena función ventricular, que puede propiciar isquemia.

El Propofol en pacientes con adecuada función ventricular cardíaca se puede utilizar para la inducción anestésica o para anestesia total endovenosa; ofrece cardioprotección cuando se utiliza en concentraciones plasmáticas de 5 µg/ml, porque reduce los marcadores de daño miocárdico. El propofol puede disminuir el GC hasta en 28% por depresión de la contractilidad miocárdica por inhibición de los canales del calcio. La menor contractilidad se acompaña de un menor consumo de oxígeno, por lo que se utiliza en los pacientes con cardiopatía isquémica y buena función cardíaca. La acción en la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistémica se debe al predominio de la actividad parasimpática. Se recomienda utilizarlo con cautela en pacientes con trastornos de la conducción, como bloqueo de rama, bloqueo AV, pacientes con enfermedad del seno o geriátricos. El efecto del midazolam en la frecuencia cardíaca y la presión arterial se debe a la actividad simpática que aumenta la frecuencia cardíaca y disminuye la presión arterial. Su mecanismo de depresión miocárdica se da por la depresión de los canales del calcio y se ha utilizado como inductor en pacientes ASA III y IV, a una dosis de 250 µg/kg intravenoso disminuyó la presión arterial media (PAM) hasta 16%. En pacientes con lesión valvular y presión capilar pulmonar o en cuña mayor a 18 mmHg, GC menor 2.5 L/ m² y fracción de eyección (FE) menor de 50% disminuye de manera importante la PAM; estos efectos son parecidos al tiopental en dosis de 3 mg/kg/IV. Cuando se asocia la dosis de midazolam de 100 µg/kg a fentanilo de 6-10 µg/ kg disminuyen los diámetros ventriculares pero se conserva la hemodinámica. Las benzodiacepinas son el grupo de fármacos que más se emplean en la inducción anestésica; Los niveles de péptidos opiáceos (encefalinas, endorfinas y dinorfinas) aumentan y son liberados a la circulación periférica durante situaciones de estrés. Durante la isquemia los péptidos opiáceos se liberan para limitar la lesión celular, protegiendo al cora-

zón de la sobrecarga de calcio. La adaptación al estrés activa los receptores opiáceos δ protegiendo el corazón de las arritmias. Los opiáceos como la morfina (dosis intratecal de 4 µg/kg), el fentanilo y el remifentanilo han demostrado disminución del tamaño del infarto y preservación de la función miocárdica cuando se administran por vía IV antes de la isquemia o al inicio de la reperfusión.

La elección de la técnica anestésica es un punto muy importante en el manejo perioperatorio. En general, la mayoría de las técnicas anestésicas reducen el tono simpático, lo que lleva a una disminución del retorno venoso debido a un aumento en la distensibilidad del sistema venoso, vasodilatación arterial y disminución de la presión sanguínea; es por esto, que el manejo anestésico debe garantizar una adecuada presión de perfusión orgánica. Existe evidencia reciente de que no hay un valor rígido como meta de presión arterial. Hay evidencia contradictoria, la mayoría extrapolada de la cirugía cardíaca, donde se plantea la superioridad de un agente anestésico determinado en el paciente con cardiopatía isquémica, con la sugerencia de que los agentes inhalados proporcionan mayor cardioprotección que los intravenosos. Las guías recomiendan que el uso de agentes volátiles o anestesia total intravenosa es razonable para el manejo de los pacientes en cirugía no cardíaca y la elección está determinada por otros factores distintos a la prevención de la isquemia miocárdica; de esta forma se sugiere que más que el agente anestésico es el manejo anestésico perioperatorio integral lo fundamental en la prevención de isquemia miocárdica. Una disminución del 20% en la presión arterial media o bien valores menores a 55 mmHg por lapsos de 30 minutos de duración se asociaron a riesgo de complicaciones postoperatorias tales como infarto del miocardio, evento vascular cerebral, y muerte; de forma similar, episodios de 30 minutos o más de duración de índice biespectral < 45 fueron asociados estadísticamente con un aumento en el riesgo de complicaciones postoperatorias, por lo que el plan de manejo debe ser enfocado a evitar hipotensión arterial transoperatoria así como profundidad anestésica inadecuada. Un metaanálisis publicado en 2013 de estudios realizados en pacientes de cirugía cardíaca concluyó que la anestesia con agentes inhalatorios en contraste a la anestesia general intravenosa tenía una disminución del 50% en mortalidad (2.6% del grupo de TIVA a 1.3% en anestesia inhalada) y la mortalidad era menor cuando

era utilizado sevoflurane como agente anestésico; los resultados de estudios en cirugía no cardíaca son escasos. Existe una gran diversidad de evidencia en ambos sentidos de técnicas anestésicas por lo que aún no es posible considerar ventaja de alguna en especial.

3.2. Anestesia regional.

Existe un debate sobre los beneficios de las técnicas neuroaxiales sobre la anestesia general. Dependiendo de la severidad, se puede utilizar la anestesia regional en pacientes isquémicos. El bloqueo simpático disminuye las resistencias vasculares sistémicas, disminuyendo los requerimientos miocárdicos de oxígeno. El flujo a través de una arteria estrecha por la ateroesclerosis es presión dependiente; por lo tanto, una disminución de la presión arterial sistémica, asociada a la anestesia tanto epidural como intratecal mayor del 20% de los valores basales en un paciente isquémico debe ser tratada, primero con líquidos o con fármacos simpaticomiméticos como la fenilefrina, o si se usa efedrina recordar que puede producir vasoconstricción coronaria al liberar noradrenalina del sistema postganglionar y producir vasoconstricción coronaria y robo de volumen en el lecho esplácneo.

Aunque existe cierta controversia, la mayoría de la evidencia sugeriría que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la técnica de anestesia general, neuroaxial o regional. Una revisión Cochrane de metaanálisis de cuatro estudios que examinaban anestesia neuroaxial versus anestesia general para revascularización de miembros inferiores (riesgo alto) encontró una incidencia de 4% de IM en ambos grupos. Un metaanálisis reportó una disminución significativa de mortalidad y una reducida incidencia de eventos postoperatorios tromboembólicos, cardíacos y complicaciones postoperatorias cuando se comparó bloqueo neuroaxial contra anestesia general. Un análisis retrospectivo publicado en 2013 de cerca de 400,000 pacientes sometidos a remplazo de cadera o artroplastía de cadera mostró una reducción importante de morbimortalidad en pacientes que recibieron anestesia neuroaxial. Un metaanálisis reciente establece que cuando las técnicas epidurales o espinales son usadas en vez de la anestesia general y no para reducir los medicamentos usados en anestesia general

(técnicas mixtas) el riesgo de mortalidad disminuye en un 29%, del mismo modo el riesgo de neumonía disminuye en un 55% con técnicas regionales puras y en un 30% con técnicas combinadas. En ambos casos la anestesia neuroaxial falló en disminuir el riesgo de IM; también hay que considerar que los pacientes con isquemia están bajo tratamiento con varios medicamentos que interfieren con la coagulación y deben tomarse precauciones para disminuir el riesgo de complicaciones neurológicas cuando se usan técnicas regionales; también se ha publicado que la combinación de anestesia general con bloqueos torácicos epidurales aumenta estadísticamente el riesgo de hipotensión arterial.

En cuanto a la anestesia regional, la American Society of Regional Anesthesia (ASRA) establece que en los pacientes de alto riesgo (exclusivo de pacientes con stents), hay que continuar aspirina durante todo el perioperatorio y suspender clopidogrel al menos 5 días y reiniciar a las 24 horas, y en pacientes de bajo riesgo suspender la terapia antiagregante 7-10 días previos y reiniciar 24 horas después de la cirugía. En el caso de prasugrel se recomienda suspender 7-10 días antes de la punción y reiniciarlo 6 horas después.

La anestesia espinal o epidural puede ser una buena opción en cirugías de riesgo intermedio y bajo que involucran extremidades, perine y abdomen inferior. Deben seguirse las pautas para quienes toman medicamentos anticoagulantes.

La analgesia epidural torácica perioperatoria en pacientes que padecen enfermedad coronaria sometidos a cirugía mayor de cáncer abdominal redujo significativamente los eventos cardíacos adversos mayores postoperatorios con un mejor control del dolor en comparación con la analgesia IV perioperatoria. El estudio Cochrane en 2016 concluyó tras una revisión de 15 ensayos clínicos que la analgesia epidural proporciona un mejor control del dolor que los opioides sistémicos.

En comparación con la anestesia general, un bloqueo neuroaxial central puede reducir la mortalidad de cero a 30 días para pacientes sometidos a cirugía con riesgo cardíaco intermedio a alto (nivel de evidencia, moderado); sin embargo, el riesgo de desarrollar un infarto de miocardio (ataque cardíaco) fue el mismo para ambas técnicas anestésicas.

3.3. Monitorización.

La monitorización perioperatoria depende de la complejidad de la cirugía y de la cardiopatía isquémica. Debe estar enfocada a la detección de episodios isquémicos y a la función ventricular.

3.3.1. Electrocardiograma (ECG).

La monitorización del ECG es un estándar de atención según las recomendaciones de la Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI) para los Estándares de Monitorización Durante la Anestesia y Recuperación. El ECG es un medio de monitorización barato, fácil y no invasivo para isquemia miocárdica. La adición de derivaciones precordiales al ECG de 3 derivaciones estándar en pacientes con riesgo de isquemia miocárdica aumenta su sensibilidad. El mejor método de detección de isquemia perioperatoria es el ECG de múltiples derivaciones. Existe correlación entre la derivación electrocardiográfica que refleja isquemia miocárdica y la distribución anatómica de la arteria coronaria afectada. De forma aislada, las derivaciones V5 y V4 son las más sensibles (75% y 61%, respectivamente). La combinación de DII+ V5 detecta el 80% de isquemia intraoperatoria, V4+ V5 el 90% y la combinación de V4+V5+II el 96% de isquemia intraoperatoria. La monitorización más utilizada es el electrocardiograma (ECG), sobre todo el análisis del segmento ST en las derivaciones II y V5. Parece que sólo el 80% de los eventos isquémicos son documentados y se ha sugerido que las derivaciones II/V4-V5 aumentan la sensibilidad al 96%. Las alteraciones del ST no siempre representan isquemia. El examen del segmento ST siempre es útil, pero no sustituye al electrocardiograma de 12 derivaciones. Se considera isquemia miocárdica cuando existe una depresión >1 mm del segmento ST. El análisis automatizado del segmento ST, si bien no es tan bueno para detectar isquemia, puede alertar al anestesista acerca de los cambios en el ECG. Las arritmias cardíacas, los trastornos de la conducción A-V, el tratamiento con digital, la hipertermia y las alteraciones electrolíticas pueden producir cambios similares en el ST en ausencia de isquemia. Las guías ESC/ESA sobre evaluación y manejo cardio-

vascular en cirugía no cardíaca recomiendan la monitorización continua de ECG para todos los pacientes sometidos a anestesia y sugieren la monitorización de ECG de 12 derivaciones, especialmente en pacientes de alto riesgo.

3.3.2. Medición de la Presión Sanguínea.

La hipotensión intraoperatoria se asocia con eventos cardíacos adversos. La presión arterial media también es uno de los factores determinantes del suministro de oxígeno al miocardio. De ello la medición precisa y el tratamiento oportuno de la hipotensión (e hipertensión) es importante en pacientes con riesgo de isquemia miocárdica. La colocación de la línea arterial brinda una medición precisa de la presión arterial en tiempo real para ayudar a alcanzar estos objetivos. Las potenciales consecuencias adversas de la hipotensión significa que la monitorización de la presión arterial invasiva se debe considerar en pacientes de alto riesgo.

3.3.3. Ecocardiografía transesofágica.

El ecocardiograma transesofágico, es un monitor altamente sensible para la isquemia, asociado con baja incidencia de morbilidad. Detecta alteraciones de la movilidad segmentarias, disminución del engrosamiento sistólico y dilatación ventricular; su valor predictivo para el IM perioperatorio es del 25%. Un limitante es que sólo se puede utilizar durante la anestesia general. Tiene riesgos y costes asociados, requiriendo un operador experimentado. Por estos motivos, no se recomienda la monitorización de rutina de la ecocardiografía transesofágica para pacientes con riesgo de isquemia miocárdica, excepto en respuesta a inestabilidad hemodinámica intraoperatoria persistente.

3.3.4. Catéter de arteria pulmonar.

No se recomienda el uso rutinario de catéteres de arteria pulmonar en pacientes de alto riesgo. El catéter de arteria pulmonar no es buen monitor de isquemia miocárdica, sólo se utiliza en disfunción ventricular isquémica, lo cual conlleva mala función ventricular.

Las recomendaciones de Clase 1 para la angiografía coronaria preoperatoria se aplican solo a los pacientes con: 1. Evidencia de alto riesgo de resultado adverso basada en resultados de pruebas no invasivas. 2. Angina de pecho que no responde al tratamiento médico. 3. Angina inestable, particularmente cuando se enfrenta a cirugía no cardíaca de riesgo intermedio o alto. 4. Las pruebas no invasivas equivalentes dan como resultado pacientes con alto riesgo clínico sometidos a cirugía de alto riesgo.

4. Período postoperatorio.

El período postoperatorio es el de mayor riesgo para complicaciones cardíacas. El IAM postoperatorio puede ser particularmente de difícil diagnóstico dado que es habitualmente silente por la sedación, analgesia y el dolor quirúrgico del paciente. El diagnóstico suele ser tardío, con una alta mortalidad de IAM postoperatorio (30-70% en el corto plazo). En el estudio POISE (Evaluación isquemia perioperatoria) los investigadores, usando la tercera definición universal de MI, hallaron que el 65% de los IM postoperatorios no presentan síntomas clínicos. Además, el pronóstico de una clínica IM postoperatorio silencioso es el mismo que para un IM asociados con los síntomas, ambos confieren aproximadamente riesgo 4 veces mayor de muerte a los 30 días. Entre los factores predictores postoperatorios que pueden ocasionar isquemia se encuentran: taquicardia, anemia, hipotermia, calofríos, hipoxemia, aspiración endotraqueal y una subóptima analgesia. Estudios de isquemia perioperatoria han detectado cambios en el segmento ST en el preoperatorio en el 20% de los pacientes y en el 41% en el postoperatorio. La isquemia miocárdica postoperatoria incrementa 9 veces el riesgo de morbilidad cardiaca. El IM postoperatorio suele estar precedido por períodos prolongados (> 24 h) de depresión severa del segmento ST. Se debe realizar un tratamiento agudo de estos cambios con diferentes estrategias como la monitorización continua del segmento ST, ECG de 12 derivaciones cada 8 h durante el primer día de postoperatorio, seguido por ECG diario durante tres días. Las moléculas de troponina, (TnT y TnI) tienen ventajas sobre los marcadores tradicionales de CK-MB. El grupo positivo de troponinas tiene una mayor tasa de morbimortalidad. Este grupo de pacientes con troponi-

nas positivas se benefician del uso de heparinas de bajo peso molecular y nuevos medicamentos, que bloquean los receptores glycoproteicos en las plaquetas (Gp IIa-IIIb).

El manejo postoperatorio será específico para cada paciente, pero las consideraciones incluyen: considerar una monitorización más intensiva; considerar la necesidad de ECG o troponinas seriadas según el índice de sospecha de IM; asegurar el seguimiento por cardiología; asegurar una buena analgesia, normovolemia y la adición de β -bloqueantes (si la presión sanguínea lo permite) para minimizar la taquicardia; mantener saturaciones de oxígeno normales con oxígenoterapia; comenzar tratamiento con aspirina y considerar inhibidores de prostaglandinas, tras consultar con Cardiología.

4.1. Tratamiento del dolor postoperatorio.

El tratamiento del dolor postoperatorio es fundamental en el cuidado del paciente con cardiopatía isquémica; el dolor es uno de los factores que contribuyen al desarrollo de isquemia postoperatoria. Dentro de las Guías 2014 se da como recomendación IIa con nivel de evidencia B el uso de anestesia neuroaxial en pacientes sometidos a cirugía abdominal para disminuir la incidencia de IM, así como recomendación IIb el uso en pacientes con fractura de cadera; en otras condiciones la evidencia es conflictiva, ya que existen estudios a favor y otros que no encuentran beneficio. En cuanto al tratamiento con analgésicos intravenosos, la inhibición selectiva COX-2 está asociada a una reducción de la producción de prostaglandina I2 (prostaciclina) por el endotelio vascular dejando sin inhibición la producción de tromboxano A2 plaquetario que es un potencial protrombótico. Se piensa que los inhibidores selectivos de la enzima COX-2 dan como resultado un estado protrombótico que aumenta el riesgo de IM. Dos grandes meta-análisis han respaldado esta visión con un mayor riesgo de IM para los que toman inhibidores de la COX-2 en comparación con placebo. En 2004 se retiró del mercado la mayoría de AINES COX-2 vía oral, lo que estuvo influenciado en parte por los resultados del estudio VIGOR, aunque la indicación de retiro estaba dada sobre todo en uso crónico. No obstante, el esquema propuesto para manejo

en dolor agudo por las guías de manejo del paciente con síndromes coronarios agudos sin elevación del ST, establece como recomendación clase I empezar con paracetamol, salicilatos y considerar dosis pequeñas de narcóticos si no es adecuado el control de dolor, como clase IIa el uso de AINES no selectivos como el naproxeno, así como añadir tramadol y establece que el uso de COX2 sólo debe ser utilizado cuando exista dolor intolerable y no se haya podido controlar con el anterior esquema, y recomienda fuertemente sólo utilizarlo el menor tiempo posible y nunca en uso crónico.

Resumen.

La isquemia miocárdica perioperatoria es una entidad importante con implicaciones pronósticas. Antes de la operación, los pacientes deberían tener su riesgo perioperatorio clarificado y optimizado cuando el tiempo lo permita. El manejo intraoperatorio consiste en una monitorización y una técnica anestésica adecuada, previniendo los desequilibrios de oferta y demanda miocárdica de oxígeno e identificando y tratando la isquemia miocárdica intraoperatoria. Las consideraciones postoperatorias dependerán de los eventos intraoperatorios y de la categoría de riesgo del paciente, pero pueden implicar monitorización intensiva y revisión por cardiología.

El mayor riesgo de isquemia perioperatoria es durante el período postoperatorio y si es prolongada puede ocasionar un infarto miocárdico, o insuficiencia cardíaca. Frecuentemente no se diagnostica a tiempo.

Bibliografia

1. Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators. Association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. CMAJ. 2019 Jul 29;191(30):E830-E837. doi: 10.1503/cmaj.190221.
2. Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad T, Niebrzegowska E, Wragg A, et al. A Prospective International Multicentre Cohort Study of Intraoper-

- ative Heart Rate and Systolic Blood Pressure and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Results of the VISION Study. *Anesth Analg.* 2018 Jun;126(6):1936-1945. doi: 10.1213/ANE.0000000000002560.
- 3. Coetzee E, Biccard BM, Dyer RA, Meyersfeld ND, Chishala C, Mayosi BM. Incidence of myocardial injury after non-cardiac surgery: Experience at Groote Schuur Hospital, Cape Town, South Africa. *S Afr Med J.* 2018 Apr 25;108(5):408-412. doi: 10.7196/SAMJ.2018.v108i5.12784.
 - 4. Dauerman HL. The Expanding Universe of Perioperative Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Jul 26;68(4):339-42. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.601.
 - 7. Colombo R. Myocardial injury after non cardiac surgery: troponin assay is not enough... We need perioperative bearings. *Minerva Anestesiol.* 2018 Oct;84(10):1131-1133. doi: 10.23736/S0375-9393.18.13164-6. Epub 2018 Sep 13.
 - 8. Miccichè V, Baldi C, De Robertis E, Piazza O. Myocardial injury after non-cardiac surgery: a perioperative affair? *Minerva Anestesiol.* 2018 Oct;84(10):1209-1218. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12537-5. Epub 2018 Mar 27.
 - 9. George R, Menon VP, Edathadathil F, Balachandran S, Moni M, Sathyapalan D, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery-incidence and predictors from a prospective observational cohort study at an Indian tertiary care centre. *Medicine (Baltimore).* 2018 May;97(19):e0402. doi: 10.1097/MD.00000000000010402.
 - 10. Cho YJ, Kim WH. Perioperative Cardioprotection by Remote Ischemic Conditioning. *Int J Mol Sci.* 2019 Sep 29;20(19). pii: E4839. doi: 10.3390/ijms20194839.
 - 11. Sunny JC, Kumar D, Kotekar N, Desai N. Incidence and predictors of perioperative myocardial infarction in patients undergoing non-cardiac surgery in a tertiary care hospital. *Indian Heart J.* 2018 May - Jun;70(3):335-340. doi: 10.1016/j.ihj.2017.08.010. Epub 2017 Aug 30.
 - 12. Mohamad MF, Mohammad MA, Hetta DF, Ahmed EH, Obiedallah AA, Elzohry AAM. Thoracic epidural analgesia reduces myocardial injury in ischemic patients undergoing major abdominal cancer surgery. *J Pain Res.* 2017 Apr 12;10:887-895. doi: 10.2147/JPR.S122918. eCollection 2017.
 - 14. Puelacher C, Lurati Buse G, Seeberger D, Sazgary L, Marbot S, Lampart A, et al. Perioperative Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Incidence, Mortality, and Characterization. *Circulation.* 2018 Mar 20;137(12):1221-1232. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030114. Epub 2017 Dec 4.
 - 15. Zou Z, Yuan HB, Yang B, Xu F, Chen XY, Liu GJ, Shi XY. Perioperative angiotensin-converting enzyme inhibitors or angiotensin II type 1 receptor blockers for preventing mortality and morbidity in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 1. Art. No.: CD009210. DOI: 10.1002/14651858.CD009210.pub2.

16. Reed GW¹, Horr S, Young L, Clevenger J, Malik U, Ellis SG, Lincoff AM, et al. Associations Between Cardiac Troponin, Mechanism of Myocardial Injury, and Long-Term Mortality After Noncardiac Vascular Surgery. *J Am Heart Assoc.* 2017 Jun 6;6(6). pii: e005672. doi: 10.1161/JAHA.117.005672.
17. Parashar A, Agarwal S, Krishnaswamy A, Sud K, Poddar KL, Bassi M, et al. Percutaneous Intervention for Myocardial Infarction After Noncardiac Surgery: Patient Characteristics and Outcomes. *J Am Coll Cardiol.* 2016 Jul 26;68(4):329-38. doi: 10.1016/j.jacc.2016.03.602.
18. Nichols L Perioperative myocardial infarction: diagnostic clues and prevention. *Autops Case Rep.* 2018 Jul 30;8(3):e2018032. doi: 10.4322/acr.2018.032. eCollection 2018 Jul-Sep.
19. Zhao N, Xu J, Singh B, Yu X, Wu T, Huang Y. Nitrates for the prevention of cardiac morbidity and mortality in patients undergoing non-cardiac surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 8. Art. No.: CD010726. DOI: 10.1002/14651858.CD010726.pub2.
20. Duncan D, Sankar A, Beattie WS, Wijeysundera DN. Alpha-2 adrenergic agonists for the prevention of cardiac complications among adults undergoing surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 3. Art. No.: CD004126. DOI: 10.1002/14651858.CD004126.pub3.
21. Blessberger H, Kammler J, Domanovits H, Schläger O, Wildner B, Azar D, Schillinger M, Wiesbauer F, Steinwender C. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 3. Art. No.: CD004476. DOI: 10.1002/14651858.CD004476.pub3.
22. An R, Pang QY, Chen B, Liu HL Effect of anesthesia methods on postoperative major adverse cardiac events and mortality after non-cardiac surgeries: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Anestesiol.* 2017 Jul;83(7):749-761. doi: 10.23736/S0375-9393.17.11869-9.
23. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2019 Aug 31. pii: ehz425. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425. [Epub ahead of print]
25. Abbott TE, Ackland GL, Archbold RA, Wragg A, Kam E, Ahmad T, et al. Preoperative heart rate and myocardial injury after non-cardiac surgery: results of a predefined secondary analysis of the VISION study. *Br J Anaesth.* 2016 Aug;117(2):172-81. doi: 10.1093/bja/aew182.
26. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Antoniou SA, Torella F, Antoniou GA. Effect of beta-blockers on perioperative outcomes in vascular and endovascular surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2017 Jan;118(1):11-21. doi: 10.1093/bja/aew380.
28. Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic*

- Reviews 2014, Issue 1. Art. No.: CD010108. DOI: 10.1002/14651858.CD010108.pub2.
- 30. González-Chon O, Olmedo-Reneaum A. Lesión miocárdica asociada con cirugía no cardíaca (MINS). Rev Mex Anest Vol. 42. Supl. 1 Julio-Septiembre 2019 pp S169-S170
 - 32. Paniagua Iglesias P, Díaz Ruanob S y Álvarez-García J, en representación de los investigadores colaboradores del estudio VISION en España. Lesión miocárdica tras la cirugía no cardiaca (Myocardial Injury After Noncardiac Surgery). Rev Esp Cardiol. 2014;67(10):794–796.
 - 35. Short H. Isquemia Miocárdica Perioperatoria en Cirugía No Cardíaca. Anaesthesia tutorial week. Editado por: Whittle N y Jogia P. Publicado el 20 de marzo de 2018.
 - 38. Hedge J, Balajibabu PR, Sivaraman T. The patient with ischaemic heart disease undergoing non cardiac surgery. Indian J Anaesth. 2017;61(9):705-711. doi: 10.4103/ija.IJA_384_17.
 - 39. Foëx P. Innovations in management of cardiac disease: drugs, treatment strategies and technology. Br J Anaesth. 2017 Dec 1;119(suppl_1):i23-i33. doi: 10.1093/bja/aex327.
 - 40. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation. 2014 Dec 9;130(24):2215-45. doi: 10.1161/CIR.000000000000105. Epub 2014 Aug 1.
 - 41. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, Villar JC, Xavier D, Srinathan S, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. Anesthesiology. 2014 Mar;120(3):564-78. doi: 10.1097/ALN.0000000000000113.

Capítulo 38. Notas Clínicas - Anestesia.

38.1. ¿Es el desflurano un anestésico volátil no hepatotóxico?

*Tuyani Soliman, N; Lozano Guijarro, Y; González García, A;
Delgado Moya, M; Mesa Suárez, P.
Hospital U. de Especialidades. Jerez de la Frontera. Cádiz.*

Introducción: El desarrollo de hepatotoxicidad es excepcional tras la exposición a anestésicos volátiles modernos. Su interés radica en su uso frecuente y su potencial gravedad. La incidencia parece ser superior en personas mayores de 60 años, intervenidas previamente.

Caso clínico: Paciente de 64 años sometido a colecistectomía laparoscópica. Intervenido mediante anestesia general en su juventud, aunque no se encuentra documentado. Actualmente fue sometido a anestesia general balanceada mediante propofol 200 mg, fentanilo 150 mcg, rocuronio 50 mg, remifentanilo a 0,1 mcg/Kg/min y desflurano al 5% para una CAM de 0,8. No presentó ninguna complicación durante la intervención ni en el área de reanimación. Alta hospitalaria 24 horas después de la cirugía. Reingreso esa misma noche, manifestando dolor abdominal, vómitos, ictericia, y astenia intensa, evidenciándose en la analítica datos de hepatitis aguda, cuya etiología no pudo hallarse en ninguna de las pruebas realizadas.

Discusión: Tras excluirse causas frecuentes de hepatitis, concluimos que se trata de una hepatitis medicamentosa, posiblemente por desflurano. Nuestro paciente fue sometido a anestesia general en su juventud, y aunque no esté documentado, posiblemente se empleó halotano como agente anestésico. Se ha descrito que personas expuestas previamente a halotano, gas altamente hepatotóxico, pueden presentar hepatotoxicidad al interactuar posteriormente con otros agentes anestésicos, mediante una reacción inmunomediada, siendo los anticuerpos implicados la CYP2E1IgG4 y antitrifluoroacetilo.

Conclusión: Creemos que podría existir una infraestimación de los casos de hepatotoxicidad por desflurano por lo que recomendamos una vigilancia estrecha de los pacientes para la detección temprana de los mismos.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

FECHA	SUCESOS
20/8/2019	Fecha de ingreso en el Hospital de Jerez
20/8/2019	Intervención: Colecistectomía por vía laparoscópica
21/8/2019	Fecha de alta
21/8/2019	Acude a urgencias por la noche por dolor abdominal y náuseas. Ictericia.
22/8/2019	Reingreso del paciente. Transaminasas en rango de hepatitis. Ecografía sin hallazgos de litiasis. Se solicita colangioRMN urgente.
23/8/2019	ColangioRMN sin signos de coledocolitiasis ni pancreatitis
24/8/2019	Se plantea la posibilidad de hepatitis medicamentosa
25/8/2019	Astenia, anorexia, sin dolor abdominal. Ligera palidez de piel y mucosas.
26/8/2019	Astenia intensa. No dolor abdominal. Mejoría del perfil hepático. PCR en aumento. Toleró dieta oral.
27/8/2019	Pruebas de función hepática y coagulación normales. Serología vírica normal. Cita en consulta para revisión. Alta.

	BILIRRUBINA DIRECTA 0,0-0,50	GOT 1-40	GPT 1-41	GGT 12-64	ALP 40-150	AMILASA 25-125	PCR 0,0-5,0	TP(%) 75-140	INR 0,8-1,2
13/7/2019	-	-	34	30	-	18	1,9	87	1,09
22/9/2019 2:00 am	5,10	567	1271	1126	208	135	12,5	73	1,22
22/9/2019 7:00	4,20	518	1258	1097	127	103	18,2	72	1,22
23/9/2019	2,90	271	992	819	112	-	151,4	62	1,35
25/9/2019	-	30	357	426	-	-	244,4	81	1,14
26/9/2019	-	20	218	329	69	-	128	-	-
2/9/2019	-	31	100	245	92	-	-	85	1,11

Figuras 1 y 2

38.2. ¿Es la morfina intradural un buen recurso en braquiterapia?

*Recio González-Muriel, P.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Valadés Periáñez, M.T.; Carabot Villanueva, F.; Caro González, J.R.; Laso Ramírez, L.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

INTRODUCCIÓN: La Braquiterapia intrauterina guiada por resonancia es ampliamente utilizada en el cáncer de cérvix localmente avanzado en pacientes que han recibido radioterapia externa y quimioterapia concomitante previa. Objetivo principal: Comparar la eficacia analgésica de fentanilo intradural versus morfina intradural. Objetivos secundarios: Establecer la duración de la analgesia, valorar el nivel de satisfacción de la paciente y definir posibles complicaciones asociadas.

MATERIAL Y MÉTODOS: Llevamos a cabo una revisión bibliográfica consultando la base de datos PubMed con los criterios de búsqueda “Spinal anesthesia”, “intrathecal morphine” e “intrathecal Fentanyl”, con la finalidad de orientar nuestra actitud anestésica frente a una paciente diagnosticada de cáncer de cérvix y candidata a braquiterapia. En la primera sesión se administra Bupivacaina hiperbárica 0.5% (12 mg) con Fentanilo (25 mcg) intradural y en la segunda sesión se administró Bupivacaina Hiperbárica 0.5% (12 mg) con Morfina (100 mcg) intradural, evaluando la intensidad del dolor mediante la escala EVA.

RESULTADOS: La literatura reporta mejores resultados con el uso de morfina intradural frente a otros opiodes. En nuestro caso, el empleo de morfina proporcionó mejor calidad analgésica con respecto al fentanilo, obteniendo EVA<4 durante las primeras 24h, sin necesidad de analgesia de rescate, con un nivel de satisfacción alto y sin aparición de complicaciones asociadas.

CONCLUSIÓN: La anestesia intradural es una técnica segura fuera de quirófano. El empleo de morfina intradural en la braquiterapia parece ser una buena opción para conseguir analgesia duradera sin dejar de garantizar la seguridad del paciente.

38.3. ¿Qué decidimos antes una paciente con angioedema?

*Funcia de la Torre, I; Roca Trejo, D; Carvajal Muñoz, D; Martin Sanabria, M.L; Agudelo Montoya, E; Anido Guzman, J.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción: El Edema Angioneurótico (AEH) o de Quincke es una enfermedad hereditaria infrecuente autosómica dominante con prevalencia de 1/100.000. Se caracteriza por episodios recurrentes de angioedema sin urticaria debido a un defecto de la enzima (C1-INH). siendo la afectación laríngea con compromiso de vía aérea la manifestación más grave. Son factores desencadenantes de crisis: los procedimientos quirúrgicos, el trauma físico, estrés emocional y algunos fármacos.

Material y Método: Paciente de 41 años de edad con embarazo ectópico tubárico, propuesta para salpinguectomía laparoscópica con AG, como AP: AEH complicado con edema glótico tras una AG. Se discutió el caso y dado el antecedente, decidimos realizar técnica locorregional con catéter epidural L2- L3, administrando bolo de Lidocaína 2% 280mg + Bupivacaina 0,5% 25mg y sedación moderada, más oxígeno por GN a 3 lpm, previa profilaxis con Anchafibrin, y Berinert se activó el protocolo de actuación ante posible complicación vital.

Resultados: Se obtuvo una anestesia óptima, adecuado confort, estabilidad hemodinámica y lo fundamental se mantuvo la ventilación espontánea con oximetría y capnografía normales. Dado el antecedente de la paciente el postoperatorio inmediato transcurrió en la UCI, sin incidencias y con analgesia a través del catéter epidural con EVA 0 puntos.

Conclusiones: El edema glótico es la complicación más temida. En el AEH elegir de ser posible, técnicas locorregionales en lugar de AG. Vital importancia la profilaxis con Berinert y rescate con Icatibant. La seguridad del paciente es lo primordial, en este punto el anestesiólogo debe coordinarse con los demás especialistas para garantizarla.

38.4. ¿Qué son los tumores carcinoides? Manejo perioperatorio.

*Nicolau Aliseda, A.; Serrano Zarcero, V.; Jiménez Pancho, A.I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

Resumen: Los tumores carcinoides derivan del sistema neuroendocrino y pueden segregar sustancias catecolaminérgicas causando el síndrome carciñoide. Los más frecuentes se dan a nivel gastrointestinal (60-70%), seguido del aparato respiratorio. El mediador más implicado es la serotonina y se diagnostica detectando su metabolito en orina (5-HIAA). En estos pacientes, el estrés quirúrgico puede desencadenar secreción masiva de mediadores causando crisis carciñoide con inestabilidad hemodinámica refractaria. Por ello es necesario un manejo especial. Presentamos el caso de paciente de 68 años, con tumor carciñoide atípico pulmonar secretor, programada para hemicolectomía derecha. En tratamiento domiciliario con Lanreotido. Tras valoración cardiológica completa, pautamos en consulta de preanestesia Octreotide 100mg cada 8 horas sc 24 horas antes de la intervención. En quirófano, tras monitorización básica canalizamos arteria radial despierta para control hemodinámico e iniciamos PC de octreotido 25 mcg/h. Durante la intervención la paciente presenta estabilidad hemodinámica mantenida. El octreotido es un octapéptido sintético derivado de la somatostatina con capacidad inhibitoria de liberación de GH, TSH, insulina, glucagón, gastrina, serotonina y otros péptidos del sistema endocrino GEP. Su administración iv controla los síntomas en el 70% de los pacientes con crisis.

Recomendaciones: Evaluación clínica exhaustiva previa cirugía. Pautar Anti H la noche previa a la cirugía y una hora antes de la misma. Pautar Octreótido cada 8h iniciando la mañana previa a la intervención y en perfusión continua durante la intervención. Monitorización invasiva en todos los casos. Evitar aminas (aunque se puede usar fenilefrina).

38.5. ¿Resulta beneficiosa la epidural en cirugía de colon laparoscópica?

Tenorio Tornero, I; Peralta Espinosa, E; Martínez Tasis, B; Gonzalez López-

Cepero, A; Sina Cela, S; Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Introducción: Existe una gran controversia sobre el uso de la analgesia epidural para el control del dolor en cirugía de colon laparoscópica, sin embargo, las últimas recomendaciones recogidas en las principales guías de recuperación intensificada desaconsejan su uso.

¿Por qué entonces seguimos poniéndolas? El miedo al mal control del dolor o al retraso en el peristaltismo si finalmente tuvieran que abrir puede ser la clave. Objetivos Comparar la evolución clínica de los pacientes portadores de catéter epidural y los que no en cirugía de colon laparoscópica.

Material y métodos: Hemos realizado un estudio prospectivo observacional en el que hemos incluido una muestra de las cirugías programadas de colon que se han realizado íntegramente por laparoscopia durante el año 2019. Las hemos separado en dos grupos en función de si preoperatoriamente se les colocaba un catéter epidural o no y las hemos analizado estadísticamente con el programa SPSS 2.0.

Resultados: De los 48 pacientes incluidos sólo 14 fueron realizados sin epidural. No hemos encontrado diferencias significativas entre los dos grupos en el control de dolor postoperatorio, número de rescates requeridos, inicio de peristaltismo, aparición de complicaciones y duración de la estancia hospitalaria.

Conclusiones: La epidural no aporta ventajas cuando la cirugía de colon se realiza íntegramente por laparoscopia y supone un riesgo adicional de complicaciones, así como, un mayor consumo de tiempo y fungible.

38.6. ¿Sabemos los anestesiólogos los precios del material que utilizamos?

Peralta Espinosa, E.; Fernández Torres, B.; Prieto Gutiérrez,

J.M.; Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Introducción. La sostenibilidad del sistema sanitario es algo que preocupa a gobierno y gestores. ¿Cuánto podemos colaborar los profesionales con la sostenibilidad del sistema? ¿Puede un anestesiólogo con su quehacer diario controlar el gasto y contribuir?

Objetivos: Valorar el conocimiento por parte de los anestesiólogos sobre el precio de los principales materiales que utilizamos en la práctica habitual.

Materiales y métodos: Se ha realizado un estudio transversal en el que preguntamos a 62 anestesiólogos de nuestro centro el precio de 30 productos. Posteriormente se compararon los precios reales con lo que ellos pensaban que podía costar. Propusimos 3 tipos de aciertos según el porcentaje de desviación del precio de mercado: 20,50 y 100% y los correlacionamos con el sexo, edad y años de experiencia. Se realizó el estudio estadístico con el programa spss versión 19.0.

Resultados: Del total de las respuestas correspondientes a los 30 productos, se acierta con un 20% de desviación del precio de mercado el 13,06%, con un 50% de desviación el 29,41% y con un 100% de desviación el 52,74%. La mayoría de los productos sobre los que preguntamos fueron sobreestimados siendo el precio de mercado inferior al esperado, pero algunos otros, como los gases inhalatorios, el sugammadex y la capsula de flo-trac fue infraestimado. No hemos encontrado diferencias significativas en cuanto a aciertos con el sexo, edad ni experiencia profesional pero los encuestados jóvenes tuvieron un mayor índice de aciertos. Conclusiones. El conocimiento sobre el precio de los materiales que usamos es escaso.

38.7. A propósito de un caso: rotura traqueal en anestesia torácica.

*Martínez-Almendros Fernández, A.M.; Meléndez Leal, E.; Gámiz Sánchez, R.; Espigares López, M.I.; Lozano Hierro, P.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: La rotura traqueal es poco frecuente pero extremadamente grave. Una de las causas es el manejo de la vía aérea, con una incidencia del 0.05-0.37%. Entre los factores de riesgo se encuentra la colocación de tubos de doble luz (TDL), los cuales son de mayor grosor, presentan dos curvaturas y requieren de una maniobra concreta de colocación.

CASO CLÍNICO: Paciente de 73 años, con tumor primario en LID e indicación quirúrgica por videotoracoscopia. Se realiza anestesia combinada: catéter epidural torácico y anestesia general. Laringoscopia directa con visualización glótica según clasificación Cormack-Lehane IIa, colocación de TDL 39F izquierdo. Inflado de balones traqueal y bronquial sin presencia de fugas. Duración de la cirugía: 180 min. Extubación fast-track en quirófano, sin complicaciones aparentes. A la llegada a la Unidad de Reanimación, presencia de fuga por drenaje pleural de hasta 6000ml/min, taquipnea, hemoptisis y enfisema subcutáneo incipiente. Revisión en quirófano, para descartar fuga por el muñón quirúrgico como primera opción. Realización de fibrobroncoscopia donde se evidencia rotura traqueal de 5cm de longitud coincidiendo con la zona de balón traqueal. Se procede a la reparación quirúrgica de la misma, guiada por fibrobroncoscopio.

CONCLUSION: La rotura traqueal es una infrecuente pero grave complicación del manejo de la vía aérea. Es fundamental un diagnóstico precoz, ya que es un factor determinante de supervivencia. Los antecedentes de cirugía y anestesia practicada, así como la clínica de disnea y enfisema, más la presencia de neumotórax, deben saltar las alarmas ante esta posibilidad y tratar lo más urgente posible.

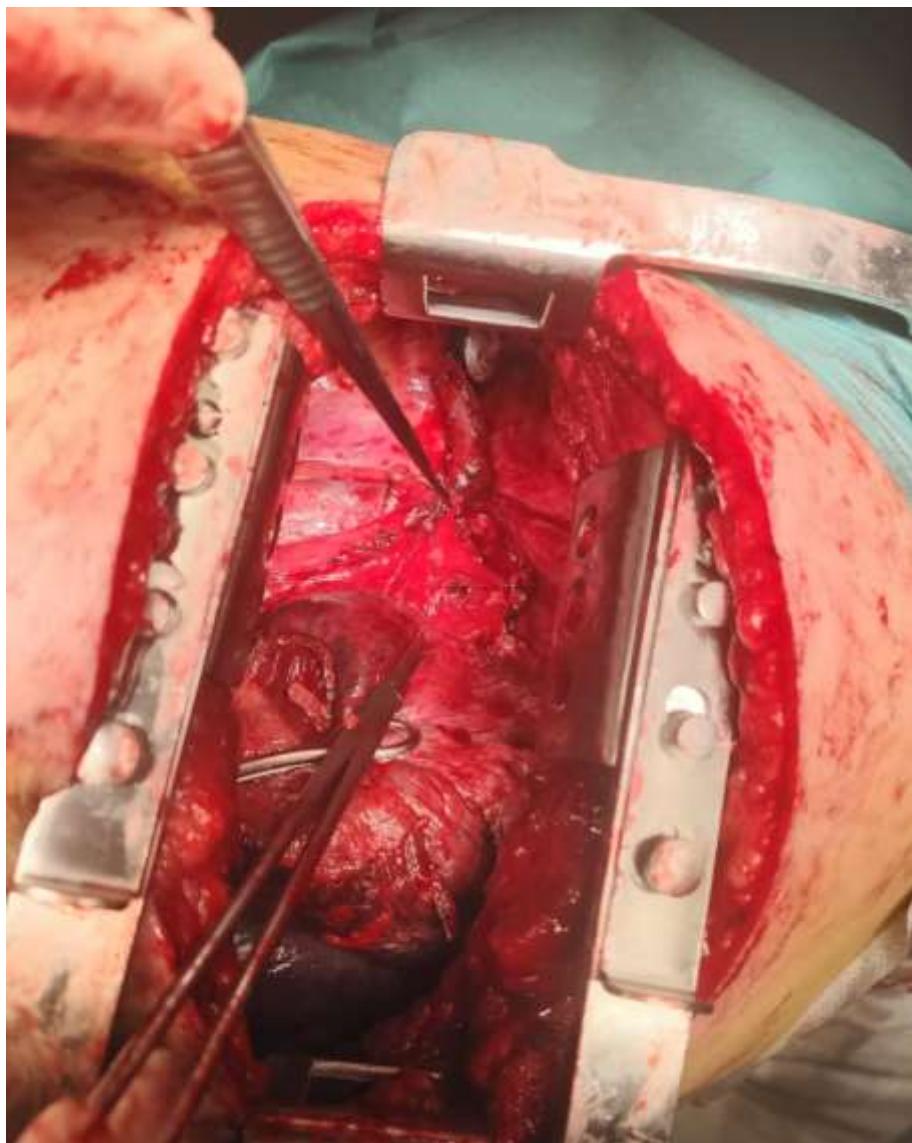


Figura 1.

38.8. Abordaje anestésico para cesárea en paciente con esclerosis lateral amiotrófica.

Borreiros Rodríguez, E.; González Pérez, M.M.; Delgado Olmos, I.;

Piña Gómez, A.; Torres Morera, L.M.

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurológica progresiva caracterizada por degeneración de motoneuronas superiores e inferiores, con la consecuente sintomatología: debilidad, atrofia, fasciculaciones y espasticidad. Es más frecuente en hombres entre 60-70 años, siendo rara en mujeres jóvenes: se han reportado 20 casos de gestantes con ELA, por lo que existen pocas recomendaciones acerca del manejo anestésico. Mujer de 38 años con ELA, gestante 32+5 semanas, cesárea por empeoramiento materno: disfagia, disnea con CPAP y ortopnea. Debido al compromiso respiratorio y la intolerancia al decúbito, se realizó anestesia combinada: Catéter epidural L4-L5 (5ml Lidocaína 2% + 5ml Levobupivacaína 0.25%) Preoxigenación 10 minutos con AIRVO 60 litros/FiO₂ 100% seguido de secuencia rápida sin relajación neuromuscular (Propofol 180mg + Fentanilo 80mcg). Mantenimiento con perfusión de Propofol 0.08-0.10mg/kg/min y tras salida del neonato, Remifentanilo 0.05-0.10mcg/kg/min Sale de quirófano extubada. A su llegada a URP se mantiene AIRVO 60 litros/FiO₂ 50%, que posteriormente se sustituye por gafas nasales. Tras 24 horas sin vasoactivos y con respiración eupneica, sube a planta. La gestación en pacientes con ELA resulta un desafío para el equipo. Si se decide anestesia general, considerar las complicaciones que podemos encontrar al abordar la vía aérea y someter a ventilación mecánica a nuestra paciente. La anestesia locorregional tiene poca evidencia en la bibliografía, aunque no parece estar relacionada con deterioro neurológico. El planteamiento elegido resultó seguro. Los cambios hemodinámicos fueron mínimos, no agravó la condición de insuficiencia respiratoria y permitió una rápida recuperación y manejo del dolor postoperatorio.

38.9. Ácido tranexámico como medida de ahorro transfusional en artroplastia de cadera.

*Morales Ruiz L; Quel Collado M.T.; Martínez Sánchez A.; Palacios Córdoba A.C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La administración de ácido tranexámico (ATX) es una medida de ahorro transfusional, que puede reducir la tasa de transfusión sanguínea en la artroplastia primaria de cadera (APC).

OBJETIVO: Evaluar la eficacia y seguridad del ATX, en la APC.

MATERIAL Y METODOS: Estudio observacional transversal retrospectivo. Criterios de selección: Intervenidos de APC primaria, desde enero a junio del 2019. Población y muestra: 80 pacientes distribuidos en tres grupos: ATX intravenoso (10-15mg/kg), ATX Intraarticular (2g), o no se administró ATX. Mediciones/Instrumentos medida: Registro Diraya, valoramos: Variables sociodemográficas. Riesgo trombótico (Escala Caprini). Riesgo hemorrágico(Escala Has-Bled). Hemoglobina (Hg) pre y postquirúrgica. Administración de ATX intraarticular/intravenoso. Autotransfusión con sistemas de recuperación de sangre. Transfusión sanguínea alogénica (TSA). Eventos trombóticos. Análisis estadístico: Descriptivo y contraste de hipótesis. Estadísticamente significativo: $p<0,05$. Datos analizados: SPSS22.0. Limitaciones: Uso de registros.

RESULTADOS: Edad media: 65años. Hombres: 62%. ASA I-II: 60%. Riesgo trombótico muy elevado: 98%. Riesgo hemorrágico moderado: 60%. La Hg media pre y postoperatoria: 14g/dl y 10g/dl respectivamente. ATX intravenoso: 27%. ATX intraarticular: 47%. Sistema recuperador de sangre: 69%. Autotransfusión: 30%. TSA: 10%. Eventos tromboembólicos: 4%. En el 59% de los tratados con ATX, el sangrado postoperatorio fue <100ml ($p=0.12$). La tasa de autotransfusión fue similar en ambas formas de administración del ATX ($p=0.2$). La Hg postoperatoria fue mayor en los tratados con ATX ($p=0.4$).

CONCLUSIONES: El uso de ATX en APC produce una tasa de autotransfusión y de TSA mínima, sin aumentar la incidencia de eventos tromboembólicos. Las diferentes vías de administración del TXA en la APC tienen un efecto similar en la reducción del sangrado postoperatorio. Por ello, recomendamos el uso de ATX en la APC, como medida ahorro transfusional.

38.10. Ácido tranexámico en prótesis total de rodilla: estudio observacional retrospectivo.

*Terreu Serrano, M.; Muñoz Romero, J.L.; Romero Saldaña, M.; López-Toribio López, P.; López García, I.; Ortega Palenzuela, E.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

Introducción. El sangrado postintervención en cirugía de prótesis total de rodilla (PTR) es una de las complicaciones más frecuentes. Existen diversas estrategias perioperatorias para evitar pérdidas hemáticas excesivas, entre las que destaca el ácido tranexámico (ATX). Dada la alta prevalencia de esta cirugía y la falta de bibliografía, realizamos un estudio observacional retrospectivo durante 2 meses en nuestro hospital con el objetivo de estudiar la eficacia del ATX en pacientes intervenidos de PTR y comparar el efecto antihemorrágico de dos vías de administración diferentes: intravenosa y combinada.

Material y métodos. La muestra estuvo formada por 60 pacientes clasificados en 3 grupos: Grupo control (sin tratamiento con ATX) n= 19; Grupo 1 (administración de ATX por vía intravenosa) n=23; y Grupo 2 (ATX por vía intravenosa e intraarticular) n=18. La variable resultado fue la diferencia entre los niveles de Hemoglobina (Hb) antes y después de la intervención. La normalidad de los datos se analizó por la prueba de contraste de Shapiro-Wilk y de representación gráfica. Se llevaron a cabo comparaciones de medias mediante ANOVA y ANCOVA.

Resultados. El análisis comparativo evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) en el descenso de los niveles de Hb, siendo menor en los grupos 1 y 2, si bien las diferencias entre los dos grupos que recibieron ATX no fueron significativas ($p>0,05$). Conclusiones. La administración de ATX es eficaz para prevenir la hemorragia en cirugía de PTR pero se necesitan más estudios para determinar si hay diferencias de resultados según vía de administración.

38.11. Ácido tranexámico, medida de ahorro transfusional en la artroplastia de rodilla.

*Morales Ruiz, L.; Quel Collado, M.T.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.;
Palacios Córdoba, A.C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCÓN: La administración de ácido tranexámico(ATX) es una medida de ahorro transfusional, que puede reducir la pérdida de sangre en la artroplastia primaria de rodilla(APR).

OBJETIVO: Evaluar la eficacia y seguridad del ATX, en la APR.

MATERIAL Y METODOS: Estudio observacional transversal retrospectivo. Criterios de selección: Intervenidos de APR primaria, desde enero a junio del 2019. Población y muestra: 138 pacientes distribuidos en tres grupos: ATX intravenoso (10-15mg/kg), ATX intraarticular(2g), o no se administró ATX. Mediciones/Instrumentos medida: Registro Diraya, valoramos: Variables sociodemográficas. Riesgo trombótico (Escala Caprini). Riesgo hemorrágico(Escala Has-Bled). Hemoglobina (Hg) pre y postquirúrgica. Administración ATX intraarticular/intravenoso. Autotransfusión con sistemas de recuperación de sangre. Transfusión sanguínea alogénica (TSA). Eventos trombóticos. Análisis estadístico: Descriptivo y contraste de hipótesis. Estadísticamente significativo: $p<0,05$. Datos analizados: SPSS22.0. Limitaciones: Uso de registros.

RESULTADOS: Edad media: 70años. Mujeres: 70%. ASAIII-IV: 62%. Riesgo trombótico muy elevado: 98%. Riesgo hemorrágico alto: 63%. La Hg media pre y postoperatoria: 14g/dl y 11g/dl respectivamente. ATX intravenoso: 23%. ATX intraarticular: 57%. Sistema recuperador de sangre: 95%. Autotransfusión: 24%. TSA: 4%. No se describieron eventos tromboembólicos. En el 82% de los tratados con ATX, el sangrado postoperatorio fue <100ml ($p<0.05$). La tasa de autotransfusión fue menor con el ATX intravenoso ($p<0.05$). La Hg postoperatoria fue mayor en los tratados con ATX ($p<0.05$).

CONCLUSIONES: El uso de ATX en APR produce una tasa de autotransfusión y de TSA mínima, sin aumentar la incidencia de eventos trombóticos. Las diferentes vías de administración del TXA en la APR tienen un efecto similar en la reducción del sangrado postoperatorio. Por ello, recomendamos el uso de ATX en la APR, como medida ahorro transfusional.

38.12. Analgesia continua por catéter caudal. ¿Indicación en cirugías supraumbilicales?

*Martín Santiago, S.; Laza Rein, J.M.; Santos Macías, A.; Malavé Álamo, L.; Ruiz Álvarez, C.; Fernández Vilchez, T.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga*

RESUMEN: En el campo de la anestesia pediátrica, el bloqueo caudal es una técnica probada, fácil y que logra una excelente analgesia en cirugías infraumbilicales hasta los 7-9 años y hasta los 30 kg de peso. Caso clínico Niña de 2 años y 10 kg de peso con un hepatoblastoma se programa para hepatectomía derecha. Se plantea anestesia combinada (general + caudal). Tras una inducción sin incidencias se realiza bloqueo caudal progresando ecoguiadamente un catéter epidural hasta nivel T10-T11. Se administra bolo de L-Bupivacaína 0,25% 5 ml. La intervención transcurre sin incidencias consiguiendo resección completa tumoral. La paciente es trasladada intubada a la UCI pediátrica con una perfusión epidural continua de L-Bupivacaína 0,25% a 3ml/h y una perfusión intravenosa de fentanilo a dosis mínimas. A las 4 horas es extubada de forma exitosa, manteniendo buena dinámica respiratoria y sin signos de dolor más allá de las 24 horas postoperatorias. **Discusión** Habitualmente la indicación del bloqueo caudal se limita para cirugías infraumbilicales. Se ha descrito la colocación de catéteres caudales que pueden llegar hasta niveles lumbaros y hasta torácicos aunque disminuye la tasa de éxitos cuanto mayor es la edad. Este hecho sumado al riesgo de infección hace que no sea una práctica habitual, sin embargo la posibilidad de poder ver ecográficamente el posicionamiento del catéter podría suponer un cambio de paradigma.

Conclusiones - El uso del ecógrafo podría permitir visualizar el posicionamiento vía caudal de catéteres epidurales en pacientes pediátricos. -En un futuro las indicaciones del bloqueo caudal podrían verse ampliadas.

38.13. Analgesia epidural obstétrica en paciente con Tetralogía de Fallot.

*Arteaga Haya, M.; Balsara Valle, M.; Torres Fernández, A.J.; Jiménez López, I.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: Actualmente, gracias a los avances médico-quirúrgicos, muchas mujeres con cardiopatía congénita alcanzan la edad reproductiva y tienen posibilidad de conseguir un embarazo a término. Su manejo es un reto, ya que en estas pacientes existe mayor riesgo de descompensación cardiovascular que depende fundamentalmente del grado de corrección de la cardiopatía y de la capacidad de adaptación individual a los cambios fisiológicos propios del embarazo. El trabajo conjunto de un equipo integrado por cardiólogos, anestesiólogos y obstetras es decisivo a la hora de finalizar la gestación con éxito. Desde el punto de vista del anestesiólogo, destaca especialmente el papel de la analgesia epidural como elemento para disminuir el estrés del trabajo de parto y evitar cambios hemodinámicos bruscos.

MATERIAL Y MÉTODOS: Gestante de 38 años, portadora de Tetralogía de Fallot corregida sin CIV residual, con regurgitación pulmonar moderada (43%) y función del VD conservada (FE 58,6%), catalogada como clase funcional NYHA II y Riesgo OMS II, que acude en trabajo de parto. Se procede a la colocación de catéter epidural con buena tolerancia y adecuada cobertura analgésica, finalizando la gestación mediante un parto vaginal eutóxico espontáneo sin complicaciones.

CONCLUSIONES: Un trabajo parto de doloroso induce un aumento del gasto cardíaco y del consumo de oxígeno que puede ser especialmente perjudicial en pacientes cardiópatas. La analgesia epidural, de instauración progresiva y controlada, es capaz de proveer mayor estabilidad hemodinámica durante el trabajo de parto, minimizando las posibilidades de descompensación cardiovascular.

38.14. Analgesia epidural vs analgesia intravenosa tras cirugía cardiaca (CICA).

*Borrego Costillo, M; Gámiz González, R; Delgado Olmos, I;
Espigares López, M.I.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

La analgesia epidural proporciona un excelente control del dolor tras CICA y puede reducir las complicaciones. Sin embargo, su uso ha disminuido debido a la complicación, rara pero grave, de hematoma epidural.

Objetivo principal: comparar la calidad de analgesia en pacientes de CICA que reciben analgesia epidural (grupoA) frente a los que reciben mórfitos intravenosos (grupoB), y los eventos adversos (EEAA) derivados de cada técnica analgésica.

Objetivos secundarios: comparar la frecuencia de complicaciones respiratorias, necesidad de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y de drogas vasoactivas (DVA). Métodos Estudio observacional retrospectivo analítico; se recogen datos del postoperatorio de 40 pacientes de CICA (del HUPM): 20 recibieron analgesia epidural (levobupivacaína+/-morfina) y 20 analgesia intravenosa con morfina/remifentanilo.

Resultados Utilizamos el paquete estadístico IBM'SPSS'Statistics. No hallamos diferencias significativas en sexo ($p=0,6$), edad ($p=0,7$), ASA ($p=0,2$), estancia URPA ($p=0,7$) al comparar grupos. Encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p=0,02$) entre nivel de dolor según EVA: grupoA: 1.3 ± 1.3 , grupoB: 2.1 ± 1.1 . Los EEAA se produjeron en el 15% y 30% respectivamente, sin diferencias significativas ($p=0,4$); ningún paciente presentó hematoma epidural. Eventos respiratorios: 35% grupoA y 70% grupoB con $p=0,05$; NNT 2.8. No hubo diferencias significativas en necesidad VMNI ($p=0,6$), necesidad DVA ($p=0,3$).

Conclusiones La analgesia epidural en CICA se asocia con mejor control del dolor y reducción de complicaciones respiratorias. Aunque no hemos observado hematoma epidural, según la bibliografía el riesgo estimado es 1:3552. Con esto, podríamos decir que el riesgo-beneficio es favorable, pero deberíamos realizar otro tipo de estudio de mayor evidencia para obtener conclusiones definitivas.

38.15. Analgesia postoperatoria en artroplastia total de rodilla.

*Martín Falcón, P; Márquez Rodríguez, C.M.; Lozano Hierro, P; Gómez Tapia, B;
García Hernández, R; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN La artroplastia de rodilla (ATR) es una intervención quirúrgica que precisa de un adecuado control del dolor para iniciar de forma precoz la rehabilitación y disminuir las complicaciones postoperatorias.

OBJETIVO Valorar la eficacia analgésica de dos protocolos: catéter epidural (CE) versus bloqueo femoral continuo (BFC).

MÉTODOS Estudio observacional retrospectivo de 251 pacientes sometidos a ATR de forma electiva; 109 (43,4%) pertenecen al grupo-BFC y 142 (56,6%) al grupo-CE. Los criterios de inclusión fueron: ASA I-III con capacidad para entender la EVA; IMC<45; sin contraindicaciones para las técnicas locoregionales. Se empleó raquianestesia en ambos grupos. En el grupo-CE se empleó infusión epidural con L-Bupivacaína 0,125%+morfina 3 mg a 5ml/h. En el grupo-BFC se administró una infusión continua de L-Bupivacaína 0,125% a 5ml/h.

RESULTADOS Se empleó el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la distribución de los resultados. La U-Mann-Whitney se empleó para las variables cuantitativas y χ^2 para las cualitativas. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del grupo-CE al evaluar la EVA. El grupo-BFC presentó menos efectos adversos (EA) que el grupo-CE ($p<0,05$). Los EA más frecuentes fueron las náuseas, los vómitos y la parexia. No se encontraron diferencias al evaluar la necesidad de rescate analgésico, de sondaje postoperatorio ni al analizar el descanso nocturno.

CONCLUSIÓN Se consiguió un mayor control del dolor postoperatorio en el grupo-CE. El grupo-BFC presentó menos efectos adversos. No se encontraron diferencias en el resto de variables analizadas.

38.16. Anemia perioperatoria en fractura de cadera. Morbimortalidad y manejo anestésico.

Sina Cela, S.; Sierra Nieto, J.; García Pérez, J.; Heredia Pérez, M.P.;

Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Introducción: La fractura de cadera es una de las causas más importantes de morbilidad en nuestro medio, siendo la anemia una de las principales complicaciones. **Objetivos:** analizar la anemización asociada a la cirugía de fractura de cadera en relación al tiempo de demora quirúrgica, sueroterapia y uso de vasoconstrictores.

Material y métodos: realizamos un estudio observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo basado en datos recogidos de 43 pacientes con fractura de cadera sometidos a cirugía en el HUVIM desde junio hasta octubre de 2019. Analizamos la distribución de las variables según su frecuencia en IBM SPSS Statistics 22.0, realizando las pruebas de contraste de hipótesis oportunas con una distribución de U de Mann Witney y correlación de Pearson. **Resultados:** la media de estancia hospitalaria fue de 8,86 días, con un tiempo medio de demora quirúrgica de 4,89 días. La media de descenso de hemoglobina preoperatoria fue de 1,38g/dl, con una relación positiva con el tiempo de demora quirúrgica. La media de fluidoterapia intraoperatoria fue de 605 ml. Un 53,5% recibió vasoconstrictores durante la intervención. La media de descenso de hemoglobina postquirúrgica fue de 1,51g/dl, observando diferencias entre aquellos pacientes tratados con vasoconstrictores, con 1,16g/dl, y los que no, con 1,9g/dl ($p=0,011$). Un 20% de los pacientes requirió transfusión sanguínea.

Conclusiones: la intervención quirúrgica precoz tiende a reducir la incidencia de anemia en esta población. Así mismo, en nuestro estudio existe relación estadísticamente significativa entre el uso de vasoconstrictores y la menor anemización, aunque serían necesarios nuevos estudios para analizar esta relación.

38.17. Anestesia con ketamina en paciente con vía aérea difícil.

*Martínez Sanchez, A; Real Valdés, L.I; Quel Collado, M.T; Palacios Córdoba, A;
Sánchez Sánchez, J.M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Ketamina: Analgésico y anestésico disociativo, no barbitúrico y no narcótico, sintetizado por primera vez en 1962 por Calvin Stevens. El estado anestésico que produce, fue descrito como una disociación funcional y electrofisiológica de dos áreas cerebrales, el tálamo y los sistemas de proyección neocortical se bloquean y se estimula el sistema límbico. Varón de 48 años, con antecedentes de obesidad clase 2 (IMC 36), fumador activo, hipertenso, se interviene de urgencia para cura de gangrena de Fournier. Buen estado general, sin estado séptico, VA: Mallampati clase IV, cuello corto con limitación de la deflexión cervical, DTM 4 cm. Se realiza monitorización SEDAR (ECG, Sao2, PANI), prehidratación con 500 ml se SF, sedación con midazolam 1 mg iv, técnica anestésica subaracnoidea que resulta muy difícil y precisa de intentos repetidos, inyectándose 9 ml de bupivacaína hiperbarra al 0.5%, presentando el paciente bloqueo motor y sensitivo parcial y dolor a la incisión quirúrgica. Se decide conversión a anestesia con Ketamina previa premedicación con midazolam 2mg iv y atropina 0.01 mg/kg iv, dosis de ketamina 2 mg/kg iv, a los 15 minutos repetimos dosis a 1 mg/kg iv, a destacar discreto aumento de TA y FC y episodio de alucinaciones y nistagmus autolimitados. El paciente se beneficia de los efectos anestésicos y analgésicos de la ketamina, manteniendo la ventilación espontánea y adecuado perfil hemodinámico, que permite realizar la intervención quirúrgica de forma exitosa, minimizando los riesgos de una posible manipulación de la vía aérea.

38.18. Anestesia de la cirugía de la epilepsia con electrocorticografía intraoperatoria.

*Caro González, J.R.; Quintana Cruz, I.C.; Castaño García, F.S.; Marín Moreno, A.;
Pardo Martínez, C.; García Murillo, V.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

La epilepsia es una enfermedad neurológica que se manifiesta con crisis recurrentes debidas a una hiperactividad eléctrica anormal en la corteza cerebral. El tratamiento quirúrgico se indica en los casos de farmacoresistencia, dependiendo el éxito de la precisión pre e intraquirúrgica del foco epileptógeno, utilizándose la electrocorticografía para guiar la resección y comprobar que ha sido completa. En cuanto al manejo anestésico, se trata de una craneotomía, debiéndose evitar fármacos que puedan interferir en la electrocorticografía así como potenciar crisis epilépticas. Nuestro caso es un varón de 15 años, con displasia cortical frontal medial derecha, que presenta una media de 5-10 crisis diaria a pesar de 3 fármacos antiepilepticos. Estudio preoperatorio sin alteraciones. Bajo monitorización estándar básica ASA, anestesia general con Fentanilo, Lidocaína, Propofol y Rocuronio. IOT sin incidencias con tubo anillado. Se administra Dexametasona y Manitol y se inicia perfusión de Dexmedetomidina, Propofol, Remifentanilo y Rocuronio. Monitorización invasiva con canalización de vía venosa central y arterial. Superficialización de anestesia general guiada por BIS (60-70) para realización de electrocortigrafía con suspensión de perfusión de propofol y remifentanilo 20 minutos antes y durante la técnica e iniciándose Sevoflurane a bajas concentraciones para facilitar el registro. Tras la resección, se administra levetiracetam y analgésicos de primer escalón. Reversión con sugammadex y extubación en quirófano. Estable hemodinámicamente durante todo el procedimiento, sin incidencias ni complicaciones. Pasa a UCI para vigilancia siendo alta a planta a las 24h.

38.19. Anestesia en cesárea de paciente con Tetralogía de Fallot corregida.

*Knowlson, N.; Milla Castro, A.; Jiménez Cejas, A.; Méndez, D.;
Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

La tetralogía de Fallot corregida es la cardiopatía congénita cianótica más común encontrada en pacientes adultos. Cursa con síntomas que varían en función del grado de obstrucción al flujo sanguíneo a través de la válvula pulmonar (cianosis, disnea durante la ingesta, escaso crecimiento y crisis de hipercianosis, síncope y soplo cardíaco). El diagnóstico es ecocardiográfico y el tratamiento definitivo quirúrgico. Avances en el diagnóstico, manejo perioperatorio y quirúrgico y en cuidados postoperatorios han hecho que algunos pacientes con dicha patología alcancen la edad adulta. Esto supone un reto para el manejo anestésico dado que deberán someterse a cirugías de todo tipo, incluida la cirugía obstétrica. Existe escasa literatura acerca del manejo anestésico en obstetricia. Se hace hincapié en la importancia de la monitorización hemodinámica en función del estado cardiopulmonar del paciente, de la técnica obstétrica (parto vaginal o cesárea) y de la técnica elegida.

Caso: paciente de 38 años, alérgica a AINEs.

Antecedentes: tetralogía de Fallot corregida a los 3 años e insuficiencia pulmonar severa residual sin hipertensión pulmonar con leve dilatación de cavidades derechas, FEVI derecha e izquierda conservadas. Asintomática desde el punto de vista cardiovascular y respiratorio. Se realiza cesárea electiva por indicación obstétrica (presentación podálica). Se valora riesgos/beneficio de la anestesia general vs. neuroaxial y, dada la estabilidad clínica de la paciente y el tipo de cirugía se decide anestesia subaracnoidea que transcurre con éxito dada la ausencia de sintomatología de su patología de base y la seguridad de la técnica.

38.20. Anestesia en cesárea urgente en paciente con cavernomatosis múltiple familiar.

*Tomás Lorenzo, A.; León Zuluaga, M.; Amat Marcos, M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La cavernomatosis cerebral múltiple familiar (CCMF) consiste en múltiples cavernomas cerebrales y medulares, con herencia autosómica dominante y pueden ser asintomáticas ó causar convulsiones, cefaleas inespecíficas, déficits focales y hemorragias cerebrales. La decisión de parto vaginal o cesárea debe consensuarse entre el servicio de Neurología y Obstetricia.

MATERIAL Y MÉTODOS: Descripción de un caso clínico.

CASO CLÍNICO: Mujer de 40 años, en su 40^a semana de gestación, nos avisan para realizarle una cesárea urgente. La paciente tiene como antecedente personal una CCMF cerebrales y medulares, con la última RMN de control en 2018 en la que se aprecian nuevas lesiones con sangrado subagudo a nivel cerebeloso derecho. Con tratamiento domiciliario con eslicarbazepina 400mgr./24h. Estaba siendo seguida por el servicio de Neurología los cuales plantean parto vaginal aunque reseñan que existe un pequeño riesgo de posibilidad de sangrado espontáneo dada la gran cantidad de cavernomas y recomiendan valoración por Obstetricia, pero ante los signos de sufrimiento fetal se decide cesárea urgente. La paciente no presentaba focalidad neurológica actualmente y control analítico en rango normal. Se le realizó anestesia general manteniéndose en todo momento estable hemodinámicamente y con un postoperatorio que transcurrió sin incidencias.

CONCLUSIONES : El manejo anestésico de una paciente gestante con CCMF debe ser individualizado, siendo la anestesia locorregrional una alternativa segura en caso de cavernomatosis cerebral no complicada al igual que la anestesia general siempre que se tenga como prioridad la estabilidad hemodinámica del paciente.

38.21. Anestesia en paciente con drepanocitosis.

*Roca Trejo, DJ; Carrasco Jareño, J; Funcia de la Torre, I; Anido Guzman, JA;
Caro Gonzalez, JR; Pardo Martínez, C.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción: La drepanocitosis es una enfermedad autosómica recesiva, causada por la sustitución del ácido glutámico por la valina en la cadena de β -globina, originándose Hb S. Los eritrocitos son rígidos y tienen forma de hoz, originando isquemia orgánica, hemólisis y susceptibilidad a infecciones. Una posible complicación es el síndrome torácico agudo, caracterizado por infiltrado pulmonar, fiebre, dolor torácico y síntomas respiratorios.

Descripción del caso: Varón de 38 años y 72 kg, con único antecedente de drepanocitosis, programado para colecistectomía laparoscópica. Previa profilaxis antibiótica, se realizó anestesia general, inducida con propofol, fentanilo, lidocaína 1% y rocuronio, presentando adecuada ventilación con máscara facial previa al relajante, laringoscopia directa e intubación orotraqueal sin incidencias, y mantenimiento con perfusiones de propofol, remifentanilo y rocuronio; bajo ventilación mecánica modo volumen control con FiO₂ del 50%. Se administraron 1000 ml de cristaloides, así como analgesia intravenosa con AINES y se aplicaron medidas de calentamiento tanto del paciente como de los fluidos infundidos. Ante la aparición de posibles complicaciones, se decide ingreso en Reanimación para control de las mismas, así como del dolor, siendo alta a las 24 horas sin incidencias.

Conclusiones: Es fundamental una adecuada consulta preanestésica. Se recomienda una adecuada hidratación previa y mantener una hemoglobina mayor de 10 gr/dl previa a la cirugía. La intubación puede ser difícil por malformaciones esqueléticas. Debe evitarse la inestabilidad hemodinámica, hipoxia, hiper e hipocapnia, acidosis metabólica, la deshidratación e hipotermia. En el postoperatorio se debe mantener una SpO₂ del 95%, realizar fisioterapia respiratoria y recuento reticulocitario.

38.22. Anestesia en suprarreñialectomía gigante con repercusión cardiorrespiratoria por efecto masa.

Gómez Tapia, B.; Arroyo Fernandez, F.J; Martín Falcón, P.;

García Hernández, R.; Torres, M.A.

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

Paciente de 70 años, programada para Suprarreñialectomía gigante derecha por carcinoma normofuncionante a través de incisión subcostal derecha. Entre sus antecedentes personales destacaban: HTA, DM tipo II, obesidad mórbida grado IV, Fibrilación auricular crónica y varios ingresos hospitalarios por insuficiencia cardiaca cuya cardiopatía estructural se caracterizaba por insuficiencia mitral moderada, aurícula izquierda aneurismática e Hipertrofia de ventrículo izquierdo de predominio concéntrica con FEVI del 40%. Durante el curso quirúrgico con anestesia general la paciente fue monitorizada con el sistema de análisis de contorno de la onda de pulso (Flo-tracR/Vigileo). Antes de la extirpación tumoral, la paciente presentaba distensibilidad pulmonar reducida, con Gasto Cardíaco (GC), Volumen Sistólico (VS) y Tensión Arterial (TA) tendentes a la baja; Resistencias Vasculares Sistémicas tendentes al alta y Variación de Volumen Sistólico (VVS) < 12%, con apoyo de noradrenalina a dosis bajas. Inmediatamente tras la extirpación tumoral, y paradójicamente coincidiendo con un sangrado importante, apareció una mejoría significativa de la distensibilidad pulmonar, y de la hemodinámica con incremento del GC, de la TA y de la VVS, permitiendo incluso la retirada de noradrenalina. La extubación fue precoz en quirófano y durante el postoperatorio se redujo la ortopnea que estaba presente previamente a la cirugía. La tumoración abdominal provocó: Patrón respiratorio restrictivo por desplazamiento craneal diafragmático y alteraciones de la precarga y la postcarga por compresión de grandes vasos abdominales. El uso de monitorización hemodinámica avanzada mínimamente invasiva permite un manejo anestésico más óptimo en pacientes con masas abdominales gigantes que provocan repercusión hemodinámica y respiratoria.



Figuras 1 y 2.



38.23. Anestesia intraarticular de rodilla en la meniscectomía parcial artroscópica.

*Bernal Basurto, R.; Zurita Santisteban, R.; Arjona Arjona, J.; Piano, A.;
Navajas Gómez de Aranda, A.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

INTRODUCCIÓN: La anestesia intraarticular de rodilla, clásicamente realizada en artroscopias mínimamente invasivas, es una técnica sencilla, eficaz y segura en Cirugía Mayor Ambulatoria. Permite una recuperación temprana gracias a la menor repercusión sistémica y el mejor control del dolor postoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS: Presentamos dos pacientes intervenidos de menistectomía parcial artroscópica: varón obeso de 42 años con rotura del menisco externo, mujer fibromiálgica de 45 años con lesión del menisco interno. Previa profilaxis antibiótica (Cefazolina 2g ev), bajo sedación superficial (Midazolam 0.8 mg/kg, fentanilo 1.5 mcg/kg ev), con isquemia y rodilla flexionada, se infiltra intraarticular con 20 ml (10 ml lidocaína 2% + Bupivacaína 0.5% con vasoconstrictor, 10 ml igual + Ketonolaco 30 mg) cada portal anterointerno y anteroposterior, reforzando la infiltración del nervio safeno interno (valgo forzado). En retirada se infiltra subcutáneo.

RESULTADOS: La cirugía (35 minutos) se desarrolla con los pacientes en ventilación espontánea, estables hemodinámicamente y un grado de sedación confortable. El control analgésico postoperatorio en la Unidad de Reanimación (2 horas), es óptimo (Escala Visual Analógica = 0 puntos) tras recibir analgesia de primer escalón (Enantyum 50 mg), sin rescates. No presentaron bloqueo motor ni complicaciones. Recibieron el alta (5 horas) e iniciaron precozmente la rehabilitación.

CONCLUSIÓN: Con la exposición de estos casos proponemos la anestesia intraarticular de rodilla como una técnica a considerar en las opciones anestésicas en la menistectomía artroscópica en pacientes ambulatorios, siempre que las comorbilidades del paciente, su colaboración, y la experiencia por parte del traumatólogo y anestesista, lo permitan.



Ilustración 1. Los espacios palpables laterales al borde inferior de la rótula corresponden a los portales interoexterno (cruz 1) y anteroexterno (cruz 2) de la artroscopia de rodilla y son los puntos de infiltración del anestésico local para acceder con la aguja intramuscular.

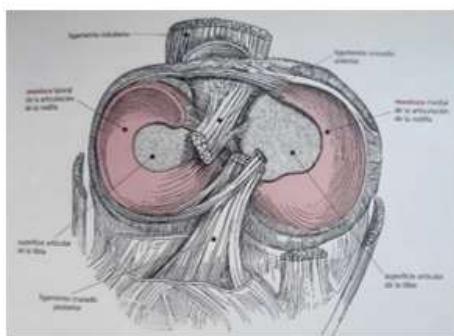


Ilustración 2. Harper Collins de bolsillo. Diccionario Médico ilustrado. En el acceso anteroexterno la aguja debe dirigirse hacia la escotadura intercondílea para prevenir posibles lesiones del cóndilo femoral externo. A nivel del portal anterointerno la aguja tiene que seguir una dirección en el plano anteroposterior para evitar el daño del paquete adiposo y del cuerno anterior del menisco interno.

Figura 1.

38.24. Anestesia libre de opioides en cirugía bariátrica.

*Ramos Jiménez, M.D.; Aguilera Gómez, J.L.; García Sánchez, M.J.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Se presenta un caso de un paciente de 37 años que se somete a Cirugía Bariátrica (gastrectomía vertical mediante laparoscopia) bajo anestesia general libre de opioides, primer paciente al que se le ofrece esta alternativa anestésica (frente a la convencional basada en opioides) en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves.

DISCUSIÓN: La obesidad está cada día más presente en nuestro quehacer diario. Los opioides tienen una serie de consecuencias negativas sobre este grupo de la población y la anestesia libre de opioides es una alternativa acertada con muy buenos resultados en cuanto al control de dolor postoperatorio, la disminución del consumo de opioides en el postoperatorio y la disminución de las NVPO.

CONCLUSIONES: La anestesia libre de opioides es una técnica anestésica a tener en cuenta en Cirugía Bariátrica dada la seguridad y los buenos resultados cuando se aplica en el paciente obeso.

38.25. Anestesia locorregional como alternativa en paciente con tratamiento antitrombótico.

*Miguel González de la Mota, A.M.; Milla Castro, A.M.; Cañada Sutil, V.;
Guadalix Torremocha, J.I.; Carmona Aurioles, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: El número de pacientes que se encuentra en tratamiento antitrombótico ha aumentado significativamente. En la mayoría se trata de un tratamiento crónico, pudiendo requerir una intervención quirúrgica en algún momento. La decisión de mantener o retirar la terapia estará determinada por el riesgo trombótico y hemorrágico, así como de la urgencia de la intervención. En ocasiones no dispondremos de tiempo para una retirada segura del fármaco.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Mujer de 75 años ingresada por artritis séptica de rodilla derecha con sospecha de infección por contigüidad (úlcera vascular pretibial) de prótesis de rodilla derecha. Antecedentes personales: alérgica a penicilinas. Hipertensión, dislipemia, epilepsia, estenosis carotidea bilateral, insuficiencia venosa y artrosis. Tratamiento domiciliario triflusal 300mg/12h y sulodexina, ambos suspendidos hace 24h. A la exploración destaca Mallampati II, distancia tiromentoniana 5cm, ASA III. Por síntomas de infección grave, se indica artroscopia para limpieza y toma de muestras sin posibilidad de demorar la intervención. Se descarta bloqueo subaracnoidal y como alternativa se realiza bloqueo de nervios femoral y ciático vía anterior ecoguiado. Se usa mepivacaína 0.15% 300 mg y 300 mg respectivamente, más sedación con sevoflurano 1% con gafas nasales. La intervención intervención se desarrolla sin complicaciones con buen nivel analgésico y confort de la paciente.

CONCLUSIONES: El avance experimentado en anestesia locorregional nos permite un mayor número de opciones a la hora de enfrentarnos a cada paciente. La anestesia locorregional es una alternativa a la anestesia general o espinal en los pacientes en los que estos puedan suponer un mayor riesgo.

38.26. Anestesia locorregional en paciente con antecedentes de Síndrome de Brugada.

Lozano Hierro, P; Espigares López, M.I; García Hernández, R;

Martínez-Almendros Fernández, A.M.; Torres Morera, L.M.

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

INTRODUCCIÓN: El síndrome de Brugada es una canalopatía basada en la alteración de los canales transmembrana de sodio implicados en el potencial de acción celular, lo cual predispone a la aparición de arritmias y muerte súbita.

CASO CLÍNICO: Mujer de 27 años con antecedentes familiares de síndrome de Brugada y test positivo para SCNA5 y Ajmalina que va a ser intervenida de hernia inguinal derecha. Se realiza anestesia locorregional subaracnoidea a nivel L3-L4 con meperidina 1 mg/Kg (1.5 ml) asociado a agua destilada (1.5 ml), administrando 2 ml de la mezcla. La paciente presentó estabilidad hemodinámica y la cirugía se realizó sin incidencias.

DISCUSIÓN: Los bloqueadores de los canales de sodio (antiarrítmicos, tricíclicos, anestésicos locales) pueden producir cambios en el ECG ya que actúan en la fase 0 del potencial de acción reduciendo la corriente de entrada de sodio sobre todo en epicardio. Esto produce una heterogeneidad transmiocárdica de los períodos refractarios, sustrato de arritmias por reentrada. La bupivacaína produce depresión de la fase rápida de despolarización en las fibras de Purkinje y músculo ventricular lo que conlleva riesgo de arritmias en pacientes predispuestos. Se han descrito casos de patrón Brugada con lidocaína. La meperidina es un opiáceo sintético agonista de receptores mu que produce analgesia postoperatoria prolongada. No parece tener efecto proarritmogénico.

CONCLUSIONES: - Los anestésicos locales pueden inducir manifestaciones electrocardiográficas y arritmias en pacientes con Brugada. - La meperidina puede actuar como anestésico local y producir bloqueo nervioso siendo una alternativa eficaz en una técnica locorregional.

38.27. Anestesia locorregional en paciente con Distrofia Miotónica de Steinert.

García Fernández, A.; Antuña Dueñas, M.; Aceña Fabián, V.;

González Broullón, A.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.

Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.

INTRODUCCIÓN: La distrofia miotónica de Steinert es la miopatía hereditaria más frecuente en la edad adulta (5/100.000), con herencia autosómica dominante, manifestándose a partir de los 20 años. Cursa con distrofia muscular y miotonía, se asocia a múltiples enfermedades y presenta un fenotipo característico.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Mujer de 38 años, con antecedentes familiares de padre, tíos y primos paternos, y hermanos con enfermedad de Steinert. Intolerante a metoclopramida, diabética tipo II, con hipotiroidismo y con la misma enfermedad que la descrita en sus familiares. Citada para ser intervenida de histeroscopia quirúrgica para miomectomía. Tras el visto bueno por parte de preanestesia, en el intraoperatorio se evita el uso de benzodiacepinas y se opta por realizar punción raquídea subaracnoidea sin introduciendo un bolo de 12,5 mg de bupivacaina hiperbárica 0,5%. Tanto la intervención como el post-operatorio cursan sin incidencias

DISCUSIÓN: La técnica anestésica de elección es la locorregional. Presentan elevado riesgo de broncoaspiración por lo que hay que ser cautos con la administración de benzodiacepinas, e intentar evitar la anestesia general. En el caso de emplearla, está contraindicado el uso de succinilcolina, como de neostigmina, por riesgo de miotonía. Las complicaciones respiratorias son frecuentes presentando un patrón restrictivo y se debe corregir la hipotermia.

CONCLUSIONES: La anestesia locorregional como técnica de elección, el riesgo de complicaciones a nivel respiratorio, la monitorización tanto de temperatura como de relajación muscular y la contraindicación de succinilcolina y neostigmina, son los principales puntos a tener en cuenta en el manejo de esta patología.

38.28. Anestesia subaracnoidea para laparotomía exploratoria en esclerosis múltiple avanzada.

Torres Fernández, V.; Montoya Garrido, F.; Jerez Lanero, J.J.;

Cabello Gómez, L.; Rodríguez Rodríguez, C.

Agencia Pública Sanitaria Poniente. El Ejido. Almería.

Paciente de 54 años diagnosticado de esclerosis múltiple en 1988, actualmente con discapacidad severa asociada a demencia severa presentando como base trastorno de la conducta. Se deriva de su residencia por cuadro de fiebre mantenido y clínica de obstrucción intestinal. Se realiza TAC que muestra masiva dilatación de cámara gástrica con obstrucción de intestino delgado probablemente por hernia interna o torsión de meso. Dada la situación clínica del paciente y tras informar a la familia se decide realizar una técnica locoregional consistente en una anestesia subaracnoidea con 10 Mg. de bupivacaina isobara con 150 Mcg. de cloruro mórfico, pudiéndose llevar a cabo una laparotomía infraumbilical que se prolonga 3 Cm. supraumbilical. Se observa torsión de mesos por ser estos muy laxos con exudado seroso sucio con placas de fibrina en asas de intestino delgado y cámara gástrica masivamente dilatada con aspirado intermitente por sonda nasogástrica con contenido muy espeso que cuesta evacuar (900 cc). Movilización del paquete intestinal hasta conseguir la evisceración completa. Por tanto la anestesia Subaracnoidea es una alternativa en cirugía de urgencias e incluso de programa, dada la elevada morbimortalidad que supondría para el paciente la realización de una anestesia general. Informando de los riesgos y beneficios a paciente y familiares de la técnica anestesiológica elegida.

38.29. Angioplastia en arteria pulmonar en niña con Síndrome de Noonan.

*Tejeda Borrallo, L.; Vela Nuñez, F.A.; Perez Montaut-Martí, A.; Perez Tapia, P.; Jimenez López, I.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

El síndrome de Noonan es una enfermedad monogénica de herencia autosómica dominante y expresividad variable. Presenta una incidencia entre 1/1000-2500 recién nacidos vivos. Esta enfermedad se caracteriza por talla baja, cardiopatía, dismorfia facial y alteraciones esqueléticas. La cardiopatía típica de estos pacientes es la estenosis valvular pulmonar con displasia valvular (20-50% de los casos). Presentamos el caso de una niña de dos años con diagnóstico postnatal de estenosis pulmonar severa y CIA tipo ostium secundum. Se le realizó valvuloplastia a los 6 meses de vida con escasos resultados requiriendo intervención quirúrgica a los 2 meses siguientes donde se realizó una ampliación del tracto de salida del ventrículo derecho y cierre de la CIA. Al año, desarrolla estenosis en origen de arteria pulmonar derecha (APD) con gradiente significativo por lo que es propuesto para angioplastia terapéutica. A su llegada a quirófano, monitorización básica no invasiva (SpO₂, EKG, PaNi) y control de temperatura esofágica. Estable hemodinámicamente con SpO₂ basal 99%. Se realiza inducción inhalatoria con sevoflurano 8%, fentanilo 2 mcg/kg y rocuronio 0,6 mg/kg. Se realiza implante de stent en APD mediante control por escopia. Procedimiento sin incidencias, manteniéndose la estabilidad hemodinámica y respiratoria en todo momento. Se revierte bloqueo neuromuscular con 2 mg/kg de sugammadex siendo la paciente extubada y trasladada a UCI para cuidados post-procedimiento. El síndrome de Noonan es una enfermedad poco frecuente que asocia una cardiopatía variable que debe ser tenida en cuenta por el anestesiólogo para asegurar un adecuado manejo de la misma.

38.30. Balón de contrapulsación intraaórtico: Complicaciones. A propósito de un caso.

*Vázquez Tenorio, R; Barrera Serrano, R; Barba Friginal, C; Molina Ruiz, J.C.;
Palacios Córdoba, A; Rubio Navarro, M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: El balón de contrapulsación intra-aórtico (BCiA) se emplea en casos de inestabilidad hemodinámica refractarios a otras medidas con importante compromiso de la actividad y circulación cardíaca. Mejora la perfusión coronaria y disminuye la postcarga en el ciclo cardíaco. Su inserción, no obstante, no está exenta de complicaciones.

CASO CLÍNICO: Paciente de 75 años con HTA y angina crónica. Tratamiento con NTG- parches, simvastatina y enalapril. Acude por dolor tipo angina por el que se realiza coronariografía apreciándose lesión crítica de tronco común izquierdo, coronaria derecha, descendente anterior y disfunción ventricular moderada sin patología estructural asociada. Se coloca BCiA previo a la inducción, descartándose eje derecho por dificultad y realizando inserción en eje arterial femoral izquierdo. Se realiza bypass aortocoronario x2 con evolución tórpida que requiere angioplastia posterior por infarto postoperatorio. Se mantiene balón ante persistencia de situación de shock cardiogénico, con varias recolocaciones por mal posicionamiento objetivado en radiografía y disminución de la perfusión en MII. A pesar de ello, y una vez retirado el mismo, el paciente continúa deficiente perfusión distal, ileo y distensión abdominal. En TC se observa disección de aorta torácica con posibilidad de continuidad hacia aorta abdominal. Ante persistencia de clínica e imágenes sugestivas de isquemia intestinal se realiza hemicolecotomía izquierda con colostomía terminal.

CONCLUSIONES: El uso de BCiA es un recurso efectivo en situaciones de shock cardiogénico con disfunción ventricular izquierda grave. No obstante, tanto la inserción como su manejo pueden conllevar complicaciones vasculares que se deben conocer, siendo imprescindible reconocerlas para un diagnóstico precoz.



Figuras 1 y 2.

38.31. Bloqueo AV de tercer grado durante colocación de catéter de Swan-Ganz.

*Miguel González de la Mota, A.M.; Jiménez Cejas, A.M.; Valencia Serrano, M.;
Arrocha Abella, J.; Pérez Villarejo, G.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: El trasplante hepático consiste en el reemplazo de un hígado enfermo por uno sano. Se reserva para pacientes con patología hepática grave (aguda/crónica), con pérdida de las funciones vitales del hígado, que puede comprometer la vida del paciente. Es una cirugía de alta complejidad, debido a la propia técnica y a la gravedad de los pacientes, siendo relativamente frecuente la aparición de complicaciones.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Varón 64años, cirrosis hepática enólica (CHILD89, MELD-Na16), sometido a trasplante hepático. Antecedentes: hipertensión portal con ascitis (paracentesis evacuadoras periódicas), anemia (pérdidas digestivas por angiodisplasias), BIRDHH. Inducción anestésica sin incidencias. Se canaliza vía venosa central ecoguiada. Al introducir catéter Swan-Ganz, se llega a arteria pulmonar y al enclavar, el paciente sufre bradicardia extrema 38latidos/min. Se desinfla balón, se retira catéter, alcanzando 47latidos/min con bloqueo aurículo-ventricular 3er grado. Se consensa en equipo multidisciplinar posponer cirugía y traslado a UCI para estudio cardiológico y valoración de marcapasos. En UCI, el bloqueoAV cede espontáneamente, pasando a tener su BIRDHH previo más hemibloqueo anterior izquierdo, desapareciendo este último espontáneamente y quedando con BIRDHH. Estudio ecocardiográfico objetiva septo interventricular engrosado con movimiento anómalo, lo que puede predisponer a las alteraciones del ritmo. Esto sumado al estímulo mecánico del Swan-Ganz desencadenó el bloqueo. En comité se decide colocación de marcapasos transitorio previo a trasplante hepático.

CONCLUSIONES: El trasplante hepático es una de las intervenciones más complejas a la que se puede enfrentar el anestesiólogo, que debe estar preparado para múltiples complicaciones que pueden aparecer en cualquier momento.

38.32. Bloqueo BRILMA para cirugía de resección costal.

*Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.; Sánchez García, M.A.; Sánchez Lozano, J.; Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

En los últimos años hemos vivido una revolución en la anestesia locorregional, hasta el punto de que hoy en día para muchos procedimientos anestésicos tenemos infinidad de recursos que nos van a permitir ahorrar opioides. Presentamos el caso de un paciente de 42 años y 60kg, sin AP de interés, propuesto para una cirugía de resección del 8º arco costal derecho tras una luxación condrocostal postraumática. Se decide realizar una anestesia libre de opioides con el fin de minimizar complicaciones respiratorias postoperatorias secundarias a hipoventilación, así como una analgesia/anestesia locorregional durante y tras intervención. Tras monitorización según estándares de ASA para el procedimiento, se realiza inducción con: atropina 0.6mg, Rocuronio 60mg, Propofol 150mg y 60mcg en infusión continua de remifentanilo. Tras IOT con TET simple del 7.5, se realiza bloqueo BRILMA ecoguiado infiltrando un total de 15 ml de levobupivacaína 0.5% a nivel del 8º espacio intercostal derecho y de los dos espacios adyacentes para asegurar una correcta difusión del anestésico. El paciente se comporta hemodinámicamente estable durante el procedimiento y sin necesidad de rescates analgésicos adicionales. Sin complicaciones. Posteriormente, tras extubación satisfactoria, es trasladado a unidad de reanimación para control postoperatorio donde en todo momento presenta un EVA de 0. Hay numerosos bloqueos para Cirugía Torácica (ESP, paravertebral, epidural, intercostal). En este caso elegimos el BRILMA ya que se trataba de una resección quirúrgica de un área muy bien delimitada que se podía cubrir bien bloqueando únicamente los nervios intercostales.

38.33. Bloqueo de nervios pericapsulares en fractura de cadera. Tres casos.

*Valadés Periáñez, M.T.; Carabot Villanueva, F.; Funcia de la Torre, I.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Recio González-Muriel, P.; Pimienta Cid., A.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción: La fractura de cadera es una urgencia ortopédica común en ancianos, asociada a una morbitmortalidad significativa. Con frecuencia, el tratamiento definitivo son la reducción y fijación quirúrgica con el objetivo de estabilizar la cadera, reducir el dolor y restaurar la función. La sección más inervada de la articulación coxofemoral es la cápsula anterior. La vía del dolor se origina en las ramas articulares de los nervios femoral, obturador y obturador accesorio.

Material y métodos: En posición supina, colocamos la sonda ecográfica convexa en un plano transversal en la espina ilíaca antero inferior y giramos la sonda 45° para alinear con la rama pélvica. Visualizamos la arteria femoral, la eminencia iliopélvica y la rama pélvica superior. Avanzamos con una aguja ecogénica de 120 mm hasta la eminencia iliopélvica. Tras aspiración negativa, inyectamos 10-15 mL de Levobupivacaína 0.5% observando su dispersión adecuada. En 5 minutos comprobamos un nivel suficiente de analgesia.

Resultados: El bloqueo PENG se realizó en tres pacientes de 83, 84 y 85 años con fractura de cadera. Los tres informaron de un alivio inmediato del dolor que permitió su movilización activa para bloqueo subaracnoidal y colocación adecuada para la intervención. Además, observamos una reducción en la administración de analgésicos tras la cirugía.

Discusión y conclusión: El bloqueo PENG es una técnica fácil y segura con resultados prometedores para la movilización activa y control del dolor en la fractura de cadera, utilidad diagnóstica en dolor crónico de la articulación coxofemoral y menor uso de analgésicos y sus efectos adversos.

38.34. Bloqueo del plano del erector espinal (ESP) en cirugía hepática.

*Zurita Santisteban, R.; Piano, A.; Bernal Basurto, R.; Cánovas Fernández, E.;
Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

Bloqueo del plano del erector espinal (ESP) en una mujer de 30 años intervenida para drenaje de quistes hidatídicos y colecistectomía por vía laparoscópica, sin antecedentes médicos ni quirúrgicos de interés, con albendazol como único tratamiento domiciliario. Se realiza una anestesia combinada: bloqueo ESP ecoguiado bilateral a nivel de T7 con 20 cc de levobupivacaína al 0,375% en cada lado con abordaje en plano para control del dolor perioperatorio + anestesia general tipo TIVA con propofol, remifentanilo y ketamina . Analgesia intraoperatoria: Metamizol 2gr, Dexketoprofeno 50mg, Tramadol 100mg y Ketamina 15mg al comienzo de la cirugía + Paracetamol 1gr y Cloruro mórfico 2mg 1h 30min antes de la educación. La paciente se mantuvo hemodinámicamente estable toda la cirugía. Pasa a reanimación con una perfusión analgésica de Metamizol 6gr y Dexketoprofeno 100mg en 500ml de S. F. 0,9% a 21ml/h. Durante su estancia en reanimación sólo precisó un rescate de Cl. Mórfico 3mg i. v. a las 11h de la cirugía hasta su alta a la planta tras 24h de control, teniendo un EVA de 3 a su llegada a reanimación, de 2 a las 12h y de 3 a las 24h. Con éste caso planteamos las ventajas analgésicas de un bloqueo ESP en cirugía hepática como una buena alternativa a un catéter epidural en éste tipo de pacientes en los que la coagulación se ve en ocasiones alterada tras la manipulación quirúrgica del hígado, y como buena técnica para disminuir el consumo de opiáceos en el perioperatorio.

38.35. Bloqueo erector espinal en paciente con Púrpura Trombocitopénica Inmune.

*Piano, A.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Cánovas Fernández, E.; Zurita Santisteban, R.; Arjona Arjona, J.J.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

Bloqueo del Plano del Erector Espinal (ESP) en paciente con Púrpura Trombocitopénica Inmune (PTI), diagnosticada de reflujo gastroesofágico severo por hernia hiatal por deslizamiento con broncoaspiraciones de repetición, que es intervenida de funduplicatura de Nissen por vía laparoscópica. Ante el riesgo hemorrágico aumentado para la analgesia epidural, se realiza bloqueo ESP para alcanzar un buen nivel analgésico intra y postoperatorio. Mujer de 78 años, ASA III, antecedentes de PTI, síndrome de Sjögren y broncoaspiraciones múltiples por reflujo gastroesofágico por hernia hiatal por deslizamiento. Antes de la inducción se realiza bloqueo ESP bilateral ecoguiado a nivel de T7 en dirección cráneo-caudal con levobupivacaína 0,375% 15ml en cada lado. Posteriormente se procede a la inducción de anestesia general con intubación de secuencia rápida. Control analgésico intraoperatorio: fentanilo 150mcg, tramadol 100mg, dexketoprofeno 50mg, metamizol 2g, ketamina 15 mg, dexametasona 8mg, paracetamol 1g, ondansetrón 8mg. Transfusión de 1 pool de plaquetas y 1 concentrado de hematíes frente a sangrado intraoperatorio de 350ml. Educación sin incidencias. Llega a reanimación extubada, normotensa en ritmo sinusal a 70lpm, EVA 2 con paracetamol 1g/8h y sin necesidad de rescate analgésico con morfina durante el ingreso. El bloqueo ESP se propone como una técnica segura que permite obtener una adecuada analgesia intra y postoperatoria en cirugías abdominales y como alternativa a técnicas más invasivas en pacientes con aumentado riesgo hemorrágico. Este bloqueo se plantea como una opción a considerar en múltiples cirugías a diferentes niveles, siendo su utilización cada vez más frecuentes con unos resultados óptimos.

38.36. Bloqueo ESP en metastasectomía hepática por laparotomía.

*Piano, A.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Cánovas Fernández, E.; Bernal Basurto, R.; Zurita Santisteban, R.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

Uso del bloqueo del erector espinal (ESP), para la analgesia intra y postoperatoria, en un paciente con trombocitopenia leve, diagnosticado de tumor neuroendocrino recidivante de origen no conocido, que es intervenido para exéresis quirúrgica y ablación con radiofrecuencia de metástasis hepáticas asociadas al tumor, por laparotomía. Varón de 50 años, ASA II, diagnosticado de lesión ocupante de espacio a nivel hepático, de presumible origen neuroendocrino, con diseminación miliar, ya intervenido de bisegmentectomía hepática por tumor neuroendocrino. En analítica preoperatoria presenta 114.000 plaquetas, resto normal. Antes de la inducción se realiza bloqueo ESP bilateral ecoguiado a nivel de T7 en dirección cráneo-caudal con levobupivacaína 0,375, 20ml en cada lado. Posteriormente se procede a la inducción y posterior mantenimiento de anestesia general tipo TIVA con monitorización hemodinámica invasiva (Mostcare). Control analgésico intraoperatorio con fentanilo 150mcg, tramadol 100mg, dexketoprofeno 50mg, metamizol 2g, ketamina 15 mg, dexametasona 8mg, paracetamol 1g y ondansetrón 8mg. Estabilidad hemodinámica y respiratoria, diuresis conservada. Educación sin incidencias. Llega a reanimación extubado, normotenso en ritmo sinusal a 70lpm, EVA 2 con paracetamol 1g/8h y sin necesidad de ningún rescate analgésico durante su ingreso. El bloqueo ESP, constituye una alternativa a la analgesia epidural a tener en cuenta en una gran variedad de pacientes e intervenciones, como cirugías oncológicas abdominales por laparotomía, ya que permite obtener un buen nivel de analgesia intra y post operatoria, con reducción del consumo de opioides, y de diversas posibles complicaciones de la analgesia epidural.

38.37. Bloqueo iliofascial analgésico pacientes sometidos a artroplastia total de cadera.

*Cano Serrano, E; Martínez, A; Amat Arcos, M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: Se han utilizado diferentes técnicas de anestesia regional para disminuir el dolor postoperatorio después de la artroplastia total de cadera, incluyendo el bloqueo fascia iliaca.

Materiales y Métodos: Estudio de serie de casos retrospectivos en 19 pacientes que recibieron bloqueo nervioso compartimental IlioFascial mediante aguja de Thuoy por perdida de resistencia de fascia lata e iliaca administrándose 30 ml de levobupivacaína al 0.25%. Se analizaron las puntuaciones de dolor postoperatorio (EVA) y el consumo de opioides a las 1, 4, 8, y 24 horas.

Resultados: Adecuada analgesia cutánea que se muestra en la disminución de las puntuaciones EVA y el consumo de opiáceos. Las evaluación del dolor no fue valorado durante las horas de duración del bloqueo.

Conclusiones: El bloqueo nervioso Compartimental IlioFascial resulta beneficioso para ayudar en la recuperación proporcionando analgesia, disminuyendo el consumo de opioides y disminuyendo el tiempo hasta la movilización.

38.38. Bloqueo subdural accidental tras punción epidural. Reporte de un caso.

Alonso Tuñón, O.; Muñoz Calvario, J.M.; Prado Perez, G.;

Torres Fernandez, A.; López Romero, J.L.

Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

El bloqueo subdural es una complicación infrecuente de la anestesia epidural, con una incidencia del 0,1 al 7%. Consiste en una inadecuada distribución del anestésico local por localización inadvertida del catéter epidural entre duramadre y aracnoides. Es difícil de detectar, con un espectro de presentación amplio: bloqueo sensitivo alto, compromiso hemodinámico y respiratorio. También puede ser la causa de bloqueos subaracnoideos poco satisfactorios. Mujer 35 años, secundípara de 40 semanas en trabajo de parto. Se realiza punción epidural, pérdida de resistencia con suero fisiológico, aguja Tuohy 18G, colocando catéter. Dosis test 4ml Bupivacaina 0.25% con vasoconstrictor y aspirado negativos. Tras 30 minutos, refiere dolor por lo que se administra bolo de 8 ml Ropivacaína 0.16% + Fentanilo 1mcg. Tras un segundo bolo refiere somnolencia, entumecimiento de extremidades superiores y cara. Se retira perfusión y se aspira por catéter siendo negativo. A la exploración presenta déficit sensitivo en ambos brazos y leve déficit motor, no dificultad respiratoria ni inestabilidad hemodinámica, persistiendo dolor por contracciones y sin bloqueo motor en miembros inferiores. Tras una hora con la perfusión retirada desaparecen los síntomas. La anestesia subdural es una complicación poco reconocida. Nos lo planteamos en este caso por la lenta progresión de los síntomas, sin compromiso hemodinámico, aspiración negativa, y resolución espontánea. Una de las causas es la rotación de la aguja epidural una vez localizado el espacio. El tratamiento es de soporte, y en caso de analgesia inadecuada, parcheada, nivel excesivamente alto, o bloqueo establecido lentamente, debemos sospechar un bloqueo subdural.

38.39. Butilescopolamina y meperidina: tratamiento de las moléculas por sondaje vesical.

*Valencia Serrano, M; Miguel González de la Mota, A. M; Gómez de Cos, M. J;
Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: El sondaje vesical es frecuentemente mal tolerado. Existen varios abordajes terapéuticos: antimuscarínicos, antiepilepticos, opiodes, etc. En este trabajo se describe el manejo mediante la asociación de butilescopolamina y meperidina.

MATERIAL Y MÉTODOS: Mediante revisión de las hojas de URPA de pacientes sometidos a cirugía urológica, recogemos: edad, sexo, ASA y tipo de cirugía. Adaptamos la clasificación propuesta por Argawal para la intensidad de molestias por sondaje, añadiendo el grado 0 como ausencia de molestias. Se interroga respecto a la presencia e intensidad de dichas molestias a su llegada a URPA y se les puntuá. Si presentan síntomas se administra la terapia, reevaluando a los 30 minutos.

RESULTADOS: 37 pacientes en total, siendo el 94,5% varones y la mayoría ASA II y III. Puntuaciones pre y postintervención en tablas adjuntas.

DISCUSIÓN: El tratamiento de las molestias asociadas al sondaje requieren fármacos anti-M1/M2 que eviten el espasmo vesical. Se han ensayado: ketamina, paracetamol, pregabalina etc, siendo los más efectivos la butilescopolamina y la meperidina. En nuestro estudio decidimos la combinación de ambos, por su mayor eficacia y por la capacidad de la meperidina de amortiguar la taquicardia inducible por la butilescopolamina.

CONCLUSIONES: Las molestias asociadas al sondaje vesical repercuten negativamente en la evolución del paciente. - La bibliografía sobre su manejo es escasa. Parece que la combinación de meperidina y bitulescopolamina podría ser de utilidad. - El pequeño tamaño muestral de nuestro trabajo impide realizar aseveraciones concluyentes. - Se hacen necesarios estudios con tamaños muestrales mayores y un grupo control.

Figura 1.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<u>Preintervención</u> %
0	1	2,70%
1	11	29.73%
2	16	43.25%
3	9	24.32%
	37	

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<u>Postintervención</u> %
0	25	67,57%
1	11	29,73%
2	1	2,7 %
3	0	0 %
	37	

38.40. Cangrelor como terapia puente antiplaquetaria en cirugía cardiaca urgente.

*Castaño García, FC; Carrasco Jarreño, FJ; Acedo Rico, G.; Alayon Santana, A.; Caro González, J.R.; Marín Moreno, A.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

OBJETIVO: Los pacientes que van a ser sometidos a cirugía cardiaca urgente tras implante de stent por síndrome coronario agudo, deben continuar con tratamiento antitrombótico dual, asumiendo un elevado riesgo hemorrágico. El Cangrelor es un potente antiagregante intravenoso, que bloquea el receptor P2Y12, de inicio y eliminación rápida. Actualmente su único uso en ficha técnica es dosis de carga en paciente sometido a intervención coronaria percutánea. Podría ser idóneo como terapia puente en pacientes con alta posibilidades de ser intervenidos de urgencia.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se presenta una serie de tres pacientes ingresados en la Unidad de Reanimación Cardiaca tras revascularización coronaria urgente y pendientes de ser intervenidos. Debido al estado crítico y la posibilidad de precisar cirugía inminente si empeoramiento clínico se plantea una terapia con doble antiagregación aplicando uso compasivo del fármaco con Ácido Acetilsalicílico y perfusión de Cangrelor a 0.75 mcgr/kg/min suspendiéndola 6 horas antes de la cirugía.

RESULTADOS: Los 3 pacientes eran varones con una edad media entorno a 70 años. La duración media de infusión con Cangrelor fue de 4 días. No presentaron eventos trombóticos, hemorrágicos ni reintervención por sangrado; ninguno preciso transfusión de glóbulos rojos por encima de la media de la Unidad.

CONCLUSIONES: Existen pocas publicaciones sobre el uso de Cangrelor como terapia puente antiplaquetaria, pero los escasos datos disponibles, sugieren que podría ser un fármaco seguro y eficaz para esta indicación.

38.41. Capnotórax y Cirugía RATS: Nuevos retos en anestesiología y reanimación.

*González Reyes, M.A.; Ariza Sabariego, J.L.; Cidoncha Rodríguez, J.J.; Terreu Serrano, M.; Jiménez Castilla, A.; Blázquez Ruiz, M.V.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

La demanda de procedimientos mínimamente invasivos se ha incrementado y, entre estos, la cirugía robótica ha ganado popularidad. Presentamos nuestra experiencia en cirugía torácica robótica o RATS (“Robotic-Assisted Thoracic Surgery) a través de dos casos clínicos. Nuestro primer caso (neoplasia de mediastino anterior) transcurrió sin incidencias. En el segundo caso (lobectomía por neoplasia en LSI), se inicia la cirugía con estabilidad hemodinámica y buena ventilación unipulmonar, SatO₂ 93%, capnotórax 8mmHg. Tras varios minutos se produce hipotensión severa (PAS 55mmHg), disminución de EtCO₂ a 12mmHg y bradicardia extrema, precisando adrenalina intravenosa en bolos y escasos masajes cardíacos directos, tras reconversión emergente en cirugía abierta. Una vez estabilizada la situación, la gasometría solo mostraba leve acidosis hipercápnica. Finaliza la cirugía con extubación en quirófano sin incidencias y una adecuada recuperación postoperatoria. La cirugía RATS requiere una selección preoperatoria cuidadosa y, en el intraoperatorio, aislamiento pulmonar y monitorización estrecha del bloqueo neuromuscular, entre otras importantes consideraciones para cirugía robótica. Existe además una característica distintiva: la creación del denominado capnotórax (insuflación de CO₂ a presión de 4-10mmHg). Esto puede producir incremento en la presión intratorácica, con descenso del retorno venoso e índice cardíaco y colapso hemodinámico severo. Se recomienda colocar una cánula 18G en el espacio pleural para medir presiones y servir de escape al exceso de CO₂, evitando el neumo/capnotórax a tensión. No debemos olvidar que resulta primordial la comunicación fluida y constante con el resto del equipo quirúrgico para favorecer la toma de decisiones y la detección y resolución de problemas.

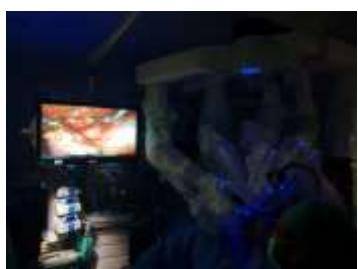


Figura 1.

38.42. Caso clínico: Anestesia en paciente con Síndrome Sensibilidad Química Múltiple.

González Broullón, A.; Salas Ortega, Á.; García Fernández, A.; Ramallo Bravo, A.;

Aceña Fabián, V.; Neira Reina, F.

Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.

INTRODUCCIÓN: El Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple (SQM), está caracterizado por síntomas recurrentes y no específicos atribuidos a pequeñas dosis de agentes químicos, biológicos o físicos. Ocurren en ausencia de pruebas o datos de laboratorio objetivos. Varios estudios identifican causas conductuales y psiquiátricas, aunque la etiopatogenia es aún desconocida.

CASO CLÍNICO: Mujer de 54 años, diagnosticada de Cáncer de colon, ingresa por cuadro de obstrucción intestinal secundario a lesión estenosante de ciego. Diagnosticada de SQM. Refiere alergia a tetraciclinas, múltiples intolerancias alimentarias. Rinitis persistente, hiperreactividad bronquial, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica y colon irritable. Monitorización estándar junto con BIS continuo. Premedicada con midazolam iv (2mg). ATB con metronidazol y cefuroxima. Inducción con secuencia rápida sin ventilación manual con propofol (150mg), fentanilo (100mcg), y rocuronio (70mg). Mantenimiento con remifentanilo y desfluorano. Adicionalmente se administra iv dexametasona, paracetamol, dexketoprofeno, ondansetron y droperidol. Permanece estable durante la intervención. Educación sin problemas, reversión con 200mg de sugammadex, 0,2mg de flumacenilo. Se administra Cloruro Mórfico 5mg iv. La paciente pasó a la URP extubada y estable.

DISCUSIÓN: Se empleó una técnica anestésica habitual, evitando en la medida de lo posible los fármacos con registro de reacción adversa. La anestesia fue efectiva, igual que el control del dolor postquirúrgico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Hay poco consenso con respecto al manejo anestésico de estos pacientes. Es importante que el paciente se sienta seguro, disminuyendo el estrés, e intentar evitar en la medida de lo posible el contacto con determinadas sustancias.

38.43. Caso clínico: Manejo anestésico de la miocardiopatía dilatada (MD).

*González Broullón, A.; Antuña Dueñas, M.; Salas Ortega, Á.; Aceña Fabian, V.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: En la MD, la función sistólica está dañada, dando lugar a una dilatación progresiva, y produciendo, aunque no siempre, síntomas de insuficiencia cardiaca. Problemas perioperatorios en estos pacientes incluyen la precipitación de la insuficiencia cardiaca, arritmias, y embolismos sistémicos.

CASO CLÍNICO: Paciente de 72 años diagnosticado de MD severa con disfunción ventricular. No RAM, fumador importante. No bebedor. Previamente intervenido por adenocarcinoma de intestino grueso enteroide. Se programa al paciente para prótesis de rodilla derecha por gonartrosis. Se realiza profilaxis antibiótica con cefazolina 2g. Utilización de monitorización estándar y Monitor Edwards con PA continua, IC y VVS. Se realiza anestesia neuraxial combinada mediante Anestesia subaracnoidea a nivel L4-L5, con Bupivacaina 0,5% 9mg + Fentanilo 10mcgr y colocación de catéter epidural. Técnicas sin incidencias. Durante la intervención sedación con 1,5mg Midazolam iv. Además de Dexametasona, Ondansetron y Paracetamol intravenosos. Soporte de oxigenoterapia con gafas nasales a 3lpm. Durante la intervención se mantuvo estable hemodinámicamente y sin incidencias. Pasa estable a URP y sin dolor EVA 0.

DISCUSIÓN: El control hemodinámico extenso en estos pacientes ayuda al manejo de la fluidoterapia y farmacoterapia y a la toma de decisiones. Los objetivos del manejo anestésico consisten en evitar la depresión del miocardio, mantener la normovolemia, evitar aumentar la poscarga y sobre todo cuando se utilice anestesia regional evitar la hipotensión repentina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Estos pacientes son un desafío, y puedes ser bien manejado mediante una buena evaluación preoperatoria y manejo medico, formando un buen plan anestésico.

38.44. Caso clínico: Manejo perioperatorio de paciente con estenosis aórtica severa.

*Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Tremiño Martín, E.M.; Aceña Fabián, V.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: La estenosis aórtica (EA) es la enfermedad valvular más frecuente en Europa. Se define como severa con un gradiente 3 40mmHg, y un área $<1\text{cm}^2$. Constituye un factor de riesgo de infarto y mortalidad perioperatoria.

CASO CLÍNICO: Mujer de 82 años de edad que acude al servicio de urgencias por fractura pertrocantérica de fémur izquierdo. RAM: quinolonas. Antecedentes personales: HTA, DLP, DM2, insuficiencia venosa crónica con múltiples úlceras en MII, estenosis aórtica severa sintomática (NYHA III), IM ligera-moderada, HTP moderada, cardiopatía HTA ligera con función conservada, FA persistente. Tras interconsulta con Cardiología, se decide valvuloplastia aórtica a través de arteria femoral, consiguiendo buen resultado, con reducción del gradiente de 40 a 20 mmHg, buena tolerancia clínica y sin repercusión eléctrica. Se intervino bajo bloqueo femoral y ALR subaracnoidea, manteniendo estabilidad hemodinámica. Precisa transfusión de 1 CH en URPA, y fue dada de alta a planta sin complicaciones. A la semana de la intervención presenta episodio de dolor torácico (DT), con mínima elevación de troponinas, sin cambios en ECG, precisando nueva transfusión de 1 CH. Nuevos episodios de dolor torácico los días posteriores, con troponinas en descenso. En la ecocardiografía de control, se aprecia estenosis aórtica severa, que unido a la anemia explica el episodio de DT.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: La EA severa sintomática, con necesidad de cirugía urgente, debe considerarse la angioplastia o implante de TAVI previo a intervención quirúrgica. Intraoperatoriamente es muy importante mantener una volemia, una FC optima (60-90 lpm) y evitar la hipotensión.

38.45. Caso clínico: Manejo perioperatorio del paciente con Síndrome QT Largo.

*Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.; Ruano Santiago, M.; Echevarría Moreno, M.; Sánchez Martín, I.; López Parra, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

El síndrome QT largo es una afección médica en la cual el electrocardiograma tiene un intervalo QT anormalmente alargado. Este síndrome se asocia a un riesgo importante de sufrir la arritmia “torsade de pointes”. El SQTl puede ser congénito o adquirido por más de 135 fármacos descritos que alargan el QT. Los síntomas más comunes son palpitaciones o síncope. Muchos de los fármacos que utilizamos en anestesiología alargan el QT, por lo que es un reto para el anestesiólogo tratar a este tipo de pacientes. Presentamos el caso de una paciente de 55 años en la que se realizó una resección anterior baja por un cáncer de recto. Sin alergias, ni hábitos tóxicos. Recibió QT neodayuvante con oxiplatino presentando un síncope brusco por el que fue estudiada por cardiología, con el diagnóstico de sospecha SQTl2 congénito y BAV de 2º tipo Mobitz I. Se colocó catéter epidural L1-L2 y se realizó una anestesia general con 150 mcg fentanilo, 100 mg propofol, 10 mg cisatracurio. Manteniendo la hipnosis con TCI modelo Schneider de propofol a dosis bajas, analgesia con perfusión de remifentanilo y bolos epidural de ropivacaína 0,2 % y relajación muscular con bolos de cisatracurio. Se canalizaron dos vías periféricas y monitorización con ECG, Spo2, PANI, PAI y colocación de palas por si necesitáramos utilizar marcapasos o desfibrillación. La intervención transcurrió sin incidencias, Presento durante toda la intervención una frecuencia cardiaca entre 38- 55 lpm, Spo2 99% y PANI con media > 70 sin que fuese necesario utilizar inotrópicos.

38.46. Cefalea post-punción dural y migraña. Sintomatología limítrofe y diagnóstico diferencial.

*Heras Martínez, A.J.; Herrera Lozano, L.; López Campos, D.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Trasfondo. La cefalea post-punción dural (CPPD) es una complicación típica de los procedimientos anestésicos, con una fisiopatología conocida y un esquema diagnóstico-terapéutico definido a nivel global. Presentamos el seguimiento de un caso de CPPD refractaria a tratamiento, con exposición del manejo clínico y posterior reorientación del caso. Caso clínico. Mujer de 38 años sin AP de interés que comienza con CPPD en el postoperatorio inmediato tras hemorroidectomía bajo anestesia intradural, occipito-cervical, ortostática, pulsátil, asociando acúfenos y parestesias en hemifacies izquierda. Tras comenzar con febrícula, se realizan dos punciones lumbares, la primera traumática, que resultan normales, y una RMN que confirma hipotensión de LCR sin complicaciones. Tras evolución tórpida y sintomatología intensa refractaria a tratamiento óptimo, se propone realizar parche hemático como alternativa última que no resulta eficaz, desestimando un segundo intento. En este contexto se revisa exhaustivamente la historia clínica, descubriendo en 2007 visitas a urgencias por cefalea de características similares salvo por el carácter ortostático, asociando también acúfenos y parestesias en hemifacies. Valorada por Neurología se hizo una aproximación diagnóstica de posible migraña con TC normal, de la que no se realizó seguimiento. Conclusión. La CPPD y la migraña presentan una sintomatología común que puede confundir al clínico en casos concretos. Un diagnóstico diferencial temprano en pacientes con AP de migraña puede optimizar el manejo del cuadro, permitiendo un enfoque global y un abordaje íntegro.

38.47. Cierre percutáneo de orejuela en paciente hemofílico.

*Ocón Moreno, Á.; Fernández Sánchez, J.C.; Moreno Jiménez, S.; Herrera Lozano, L.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La fibrilación auricular de origen no valvular es la arritmia más frecuente en nuestro medio. Se asocia a multitud de comorbilidades, destacando por encima de todos el ictus cardioembólico. En el caso que presentamos, la necesidad de anticoagular al paciente debido al riesgo de sufrir un ictus choca con su elevado riesgo hemorrágico debido a la enfermedad hematológica que padece, convirtiéndose el cierre percutáneo de la orejuela izquierda en el tratamiento de elección.

CASO CLÍNICO: Varón de 71 años con AP de ictus isquémico lacunar y hemofilia tipo A. La hemofilia tipo A consiste en un déficit del f. VIII que puede condicionar un extraordinario riesgo hemorrágico en procedimientos invasivos. Ingresa a cargo de Servicio de Cardiología por insuficiencia cardiaca de debut con FA como causa desencadenante. A pesar de que existen guías para la profilaxis tromboembólica en el paciente hemofílico con FA (Manucci et al.), el tratamiento óptimo pasar por el cierre de la orejuela previa optimización con desmopresina. En caso de sangrado podremos administrar Feiba® (complejo coagulante antiinhibidor) o NovoEight® (f. VIII) en base a la presencia o no de inhibidor. Con adecuado control quirúrgico y sin otras incidencias durante el intraoperatorio, pasa a reanimación para vigilancia estrecha (diuresis y natremia) durante las primeras 24h. Alta a domicilio a las 72h.

CONCLUSIONES: 1. Importancia del manejo interdisciplinar del paciente complejo. 2. La desmopresina estimula la liberación de fvW y consecuentemente de f. VIII y es una excelente herramienta previa al tratamiento con f. VIII recombinante

38.48. Cirugía de control de daños.

*Gleghorn Carbonell, E.; Gómez Tapia, B.; Dominguez Reinado, M.R.; Muñoz Zambrano, M; Martín Falcón, P.; Velasco Reina, J.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

ABSTRACT: Las heridas por arma blanca son un reto diagnóstico-terapéutico que pueden conducir a trauma y constituye una de las principales causas de muerte en todo el mundo con una gran incidencia en menores de 30 años. La CCD es un término, en el que se describen las medidas que se realizan en las diferentes etapas del manejo de la inestabilidad fisiológica de los paciente críticos (control inicial, de la hemorragia, cierre abdominal temporal, reanimación en la UCI, y la re-exploración con reparación definitiva), siendo el objetivo fundamental el manejo de las complicaciones metabólicas caracterizadas por la triada: hipotermia, acidosis, coagulopatía, dejando en un segundo plano la restauración.

CASO: mujer de 27 años sin antecedentes de interés atendida en el H. General de Fuerteventura (H tipo I), donde se le realiza una exploración quirúrgica de herida por arma blanca a nivel hepático realizándosele un packing abdominal (22 compresas) para su traslado en helicóptero en menos de 4 h a nuestro centro , H U. Insular en Las Palmas (tercer grado). A su llegada se encuentra sedada, conectada a ventilación mecánica (Sat02 100% con Fi02, 40 % estable hemodinámicamente (TAM 88mmh, FC1051pm) sin soporte vasoactivo.

Se traslada al área quirúrgica donde se procede a la realización de una laparotomía exploradora bajo anestesia general balanceada. En el intraoperatorio se objetiva un hemoperitoneo de 2L secundario a lesión hepática y vascular v. porta izquierda y v. Cava inferior) que previamente informaron como sagrado arterial. Se realiza una segmentectomía II-III hepática, reparación vascular y colocación de un nuevo packing con objetivo de retirarse a las 48h. Se transfunden &CH, "PFC, sin necesidad de drogas vasoactivas en dicha intervención.

A las 30h se produce un empeoramiento clínico hemodinámico requiriendo soporte vasoactivo y transfusión de más hemoderivados que obliga a la reevaluación quirúrgica por isquemia hepática objetivada en angiotAC. Se retira el packing, se amplia la segmentectontia (Segmento I) y se cierra pared abdominal con mejoría clínica

DISCUSIÓN:

Nuestra paciente fue tratada con éxito según los principios de la "CCD", debido a que se realizó una exploración inicial, en el lugar del suceso, donde sólo se controló el sangrado, para posteriormente realizar dos intervenciones, por un especialista hepatobiliar, con finalidad en la primera de corroborar el nivel de lesión y control de la hemorragia, y en segunda la restauración de la anatomía definitiva.

Éste tipo de intervención multidisciplinar supone un procedimiento que salva vidas, en pacientes críticos con lesión abdominal y shock hemorrágico, siendo el objetivo final prevenir la acidosis metabólica, hipotermia y coagulopatía (Triada fatal). No obstante, debido a las condiciones fisiológicas de los pacientes no está exenta de complicaciones tales como infecciones, dehiscencia de suturas, fistulas, Síndrome compartimental...

En nuestra experiencia, el control del traslado inicial del sangrado a través de un packing en el primer centro, y su traslado a nuestro centro con mayores recursos tanto materiales como en personal especializado, permitió una segunda y reevaluación de los daños iniciales y finalmente evitar un mayor efecto deletéreo de la lesión y la posibilidad de muerte en caso de producirse la triada fatal.

Un aspecto importante a destacar del tiempo de traslado es que a pesar de intentar realizarse en el menor tiempo posible, la condición insular, la falta de recursos para dicho traslado y la hora en que se produjo la lesión causó un retraso que consideramos inadecuado para este tipo de manejo.

CONCLUSIÓN:

El enfoque del control de daños en cirugía ha adquirido gran fuerza durante la última década y engloba una forma de enfrentar desafíos quirúrgicos en pacientes críticos, haciendo hincapié en la importancia de un manejo multidisciplinar de este tipo de pacientes con el objetivo de conseguir un control hemorrágico rápido y evitar la triada hipotermia- acidosis- coagulopatía, teniendo en cuenta que el retraso en la toma de decisiones puede producir un mayor deterioro fisiológico y desarrollo de fallo multiorgánico disminuyendo la probabilidad de supervivencia.

38.49. Cirugía ginecológica en paciente con Enfermedad de Thomsen.

*Martínez Sanchez, A; Real Valdés, L.I; Sánchez Sánchez, J.M; Palacios Córdoba, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Enfermedad de Thomsen: Miotonía congénita que cursa sin distrofia, su origen está en la mutación en el gen del canal del cloro muscular CLC-I, clínicamente cursa con retraso en la relajación muscular y rigidez tras la contracción voluntaria o desencadenada por estímulos externos. Mujer de 22 años, diagnosticada de enfermedad de Thomsen desde la infancia, presenta episodios de rigidez de extremidades y espasmos de músculos maseteros desencadenados por estímulos como el ejercicio físico, estrés, o frío, episodios que han mejorado con la edad y no sigue tratamiento alguno. No presenta afectación cardiaca. Se interviene de forma programada de extirpación de quiste de ovario mediante laparotomía infraumbilical. Preoperatorio: No presenta enfermedades asociadas, NAMC, sin antecedentes quirúrgicos previos, analítica completa normal salvo ligera elevación de CPK, Rx de tórax sin hallazgos. Intraoperatorio: Monitorización SEDAR (ECG, SaO₂, PANI), manta térmica, sedación con midazolam 1 mg iv, se realiza anestesia epirráquidea con colocación de catéter epidural y se inyecta bupivacaina isobara 0.5% 10 mg + fentanest 20 mcg subaracnoidea, sedación con perfusión de Propofol 1% a 1mg/kg/h, la paciente permanece hemodinámicamente estable y eupneica. Finalizada la intervención se traslada a la unidad de reanimación sin presentar incidencia alguna. La técnica anestésica de elección en este tipo de enfermedades neuromusculares, es la anestesia locorregional, minimizando así riesgos de la anestesia general como el posible desarrollo de hipertermia maligna, con el uso de fármacos anestésicos halogenados o succinilcolina, y evitando el uso de fármacos RNM no despolarizantes que precisan una dosificación cuidadosa.

38.50. Comparación entre tres técnicas locorregionales para la cirugía de Hirschsprung.

Fernández Riobó, C.M.; Delgado Olmos, I.; Mato Ponce, M.M.; Sáez Bernal, V.;

Torres Morera, L.M.

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

Objetivos: Establecer una comparación en el manejo del dolor postoperatorio entre tres técnicas de analgesia locorregional: catéter epidural lumbar versus catéter epidural caudal versus analgesia caudal en bolo único en niños intervenidos de enfermedad de Hirschsprung. Incluimos aleatoriamente a 5 niños en cada grupo. Valoramos el nivel analgésico obtenido, necesidad de medicación analgésica adicional (intraoperatoria y postoperatoria) y complicaciones de cada técnica.

Resultados: los niños del grupo epidural lumbar obtuvieron un nivel T10+/-1, frente a los dos grupos de caudal que alcanzó a L3+/-1. La necesidad de fentanilo adicional fue similar en todos. En el grupo de catéter caudal hubo un caso de retirada por infección en zona de entrada. En el postoperatorio el grupo de epidural obtuvo unos mejores grados de analgesia postoperatoria valorado en consumo de medicación de rescate y escala facial de dolor.

Discusión: las tres técnicas ofrecieron una calidad analgésica intraoperatoria similar, sin embargo, la epidural lumbar permite una más amplia cobertura de la zona quirúrgica expuesta, pudiéndose alcanzar niveles más altos, cerca de T7 en determinados casos, incluso permitiendo técnicas eco-dirigidas. La epidural lumbar se asoció a un menor riesgo de infección de catéter por estar más alejado de la zona quirúrgica. Además de ser por esta misma razón menos molesta para los cirujanos; Así mismo aportó una mayor calidad analgésica postoperatoria en esta cirugía.

38.51. Complicaciones de Sonda aspiración controlada.

Baca Morilla, Y; Heras Martínez, A.J; García Sánchez, M.J.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

La aspiración de secreciones endotraqueales es un componente básico de la higiene bronquial del paciente sometido a ventilación mecánica. Entre las complicaciones que pueden ocurrir se encuentran: Trauma mecánico, lesión de las mucosas de las vías respiratorias, extubación o movimiento del TET. Presentamos un caso de un Paciente que se interviene de HDL4-L5, tras finalizar el procedimiento se inicia la educación, aspirando previamente las secreciones del paciente y Al intentar retirar la Sonda de aspiración se observa que no es posible extraer la sonda por movilización de TET y salida de este a la vez, se decide posponer la retirada de la sonda al momento de la extubación, con el paciente totalmente despierto con instilación de lidocaína en orofaringe hasta glotis y por el TET, observando al intentarlo stop a la altura de las Cuerdas vocales, se solicita al paciente la fonación para apertura máxima de cuerdas vocales, consiguiendo así la extracción, con esta anudada en la punta del TET por debajo del neumobalón. Ante este caso se realizó protocolo de aspiración de secreciones en el servicio para evitar casos futuros: -la sonda de aspiración debe ser insertada a una determinada longitud. y no debe pasar más allá de 1 cm del tubo endotraqueal - Si aparece resistencia, esta debe ser retirada aproximadamente 1 cm en el adulto. -Introducir sin aspirar y aspirar en la retirada. -Duración de la aspiración: 10 seg en adultos, 5 en niños -Máximo dos repeticiones por aspiración.



Figuras 1 y 2.

38.52. Consideraciones anestésicas de la espondilitis anquilosante. Reporte de un caso.

*Muñoz Calvario, J.M.; Navarro Suarez, E.C.; Medina Moya, I.; Domínguez Blanco, A.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

La espondilitis anquilosante (EA) es una enfermedad autoinmune seronegativa que produce artritis inflamatoria crónica de articulaciones sacroilíacas y esqueleto axial originando la fusión y rigidez de la columna vertebral. Además, producen entesopatías, afectación de articulaciones periféricas como la temporomandibular, uveítis anterior, valvulopatía aórtica, defectos de conducción y fibrosis pulmonar. Presenta, por tanto, importantes implicaciones anestésicas, sobre todo por una potencial vía difícil (VAD). Varón de 52 años con EA avanzada y nefropatía por amiloidosis tipo A, que se interviene de urgencias para un trasplante renal. Se objetiva un Mallampati 3, extensión cervical <30% y apertura oral limitada. Se preoxigena con mascarilla facial y se realiza una videolaringoscopia con McGrath™, bajo los efectos de una sedación con sevofluorane a 0,9 CAM. Al visualizar glotis se efectúa la inducción anestésica. Tras comprobar buena ventilación manual, se intuba con ayuda de una guía de Eschmann. Es extubado en la UCI en las primeras horas postquirúrgicas, sin incidencias. Ante una VAD, la anestesia regional es una opción válida siempre que sea posible. De lo contrario, como es el caso que nos ocupa, hemos de tener prevista la situación conociendo la extensión de la enfermedad. En la EA la intubación traqueal con fibrobroncoscopio con el paciente despierto y el uso de videolaringoscopios son las opciones más seguras. Otras cuestiones a tener en cuenta serían la realización de un estudio cardiológico preanestésico, la vigilancia de una correcta posición de la columna cervical por mayor incidencia de fracturas y el alto riesgo de ventilación postoperatoria.



Figuras 1 y 2.

38.53. Consideraciones anestésicas en cirugía de esófago mediante abordaje mínimamente invasivo.

*Quevedo Gutiérrez, A.; Cervera Delgado, J.S; García Sánchez, M.J.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

INTRODUCCION. El cáncer esofágico supone el octavo tumor más frecuente a nivel mundial y representa la sexta causa de muerte por cáncer, con supervivencia a los 5 años inferiores al 20%. Entre las distintas opciones de tratamiento para este tipo de tumor encontramos el quimioterápico y radioterápico, y el tratamiento quirúrgico, que en los últimos años se aborda en la medida de lo posible de forma mínimamente invasiva suponiendo ésto un aumento de la complejidad y por tanto un verdadero reto para todo el equipo multidisciplinar que se enfrenta a estas cirugías.

PRESENTACION DEL CASO. En el presente documento hablaremos del manejo anestésico de este tipo de cirugía a propósito de un caso de esofagectomía en un paciente de 61 años con un Ca. de esófago inferior al que se le realizó un triple abordaje; en decúbito prono, el torácico derecho y posteriormente en decúbito supino, el abordaje cervical y abdominal, con el reto que ello supone para la monitorización y mantenimiento correcto del paciente anestésicamente hablando.

CONCLUSIONES. La cirugía de esófago mínimamente invasiva no es habitual en el día a día de nuestros quirófanos. Se trata de un procedimiento complejo que supone nuevos retos en la práctica anestésica. Conocer adecuadamente los distintos tiempos quirúrgicos, las posiciones del paciente, los cambios en la fisiología que conllevan y realizar procedimientos anestésicos adaptados a este tipo de intervenciones facilitarán la técnica quirúrgica, ayudarán a disminuir el número de complicaciones, y en definitiva ayudará a mejorar el pronóstico de este tipo de pacientes.

38.54. Consideraciones anestésicas en la osteogénesis imperfecta.

Prado Pérez, G.; Román Fernández, L.; Alonso Tuñón, O.; Abasolo Ibáñez, A.;

López Romero, J.L.

Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

La Osteogénesis imperfecta es una enfermedad rara, autosómica dominante, del tejido conectivo, con una incidencia aproximada de 1:21 000 a 1:60 000 nacimientos, predominante en mujeres. Puede ser causada por la mutación en los cromosomas 7 o 17, en uno de los dos genes que codifican el colágeno tipo 1A1 o 1A2. Desde el punto de vista de manifestaciones clínicas se caracteriza por la tríada de huesos frágiles (con susceptibilidad a las fracturas), escleróticas azuladas y pérdida o disminución de la audición, pudiendo a ello asociarse cardiopatías congénitas, lesiones valvulares, anomalías neurológicas, alteraciones metabólicas, disfunción plaquetaria, cor pulmonale, dolores articulares.... También estos pacientes tienen tendencia a la aparición de hipertermia maligna y anomalías anatómicas que pueden dificultar la intubación y la realización de anestesia locorregional. Bajo este contexto existen múltiples implicaciones anestésicas que determinan un buen desenlace en el posoperatorio. Realizamos una revisión bibliográfica a propósito de un caso clínico que muestra el manejo anestésico en una mujer adulta de 32 años con osteogénesis imperfecta, sometida a adenoamigdalectomía y turbinoplastia bajo anestesia general total intravenosa e intubación con videolaringoscopio MacGrath en posición neutra. Se puede concluir que el manejo anestésico de un paciente con esta enfermedad implica varios ámbitos desde su fragilidad ósea, vía aérea difícil, control de temperatura entre otros. Además que se requiere un abordaje multidisciplinario en el perioperatorio.

38.55. Consideraciones anestésicas en paciente con miopatía.

*Santos Fernández, F; Valencia Serrano, M; Martínez Marín, A; Yebes González, J;
Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: Las miopatías son un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por debilidad e hipotonía. Son progresivas o están presentes desde el nacimiento. La anestesia general comporta ciertos riesgos: hipertermia maligna, rabdomiolisis, hiperpotasemia.

CASO CLÍNICO: Varón de 42 años. Miopatía hereditaria predominantemente palpebral y distal sin filiación histológica. Retraso psicomotor leve. Hermano con afectación respiratoria severa. Respiratoriamente Sa02 92% y ligera hipoventilación. Sin afectación cardiológica. Se interviene por perforación intestinal. Inducción de secuencia rápida con propofol 130 mg, fentanilo 150 mg y rocuronio 50 mg. Monitorización invasiva, de relajación neuromuscular y temperatura. Se utiliza manta térmica. Pasa a URPA intubado, extubándose a las 8 horas. Se realiza bloqueo analgésico TAP bilateral y de vaina de los rectos. Discusión En pacientes miopáticos debemos evitar la hipotermia y desencadenantes de hipertermia maligna. Debemos también valorar la afectación cardiológica, respiratoria y neuromuscular. Haremos una inducción y mantenimiento anestésico con propofol para evitar halogenados. Utilizamos rocuronio para inducción de secuencia rápida, evitando la succinilcolina. Debemos prestar atención especial a los valores de EtCO₂, por su valor en la detección de HT maligna y monitorizar relajación neuromuscular y temperatura, por la incrementada sensibilidad a relajantes. Como fluidoterapia, elegiremos cristaloides sin potasio, por el riesgo de rabdomiolisis. Como analgesia, bloqueo TAP y de vaina de los rectos evitando opioides por riesgo de depresión respiratoria. Conclusión El manejo de los pacientes con miopatía requiere conocimiento de la fisiología y factores desencadenantes La elección adecuada de los fármacos y una monitorización correcta resultan fundamentales para evitar complicaciones.

38.56. Costoefectividad y sobreindicación de nuestras pruebas complementarias preanestésicas.

Tenorio Tornero, I; Fernández Fontán, JC; Fernández Torres, B;

Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

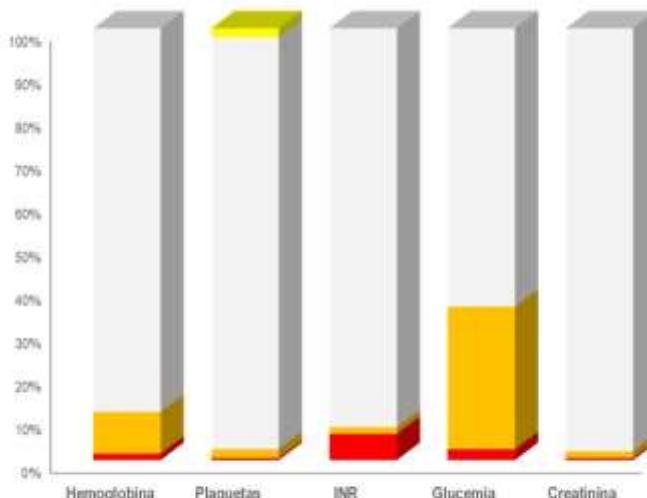
OBJETIVO: Valorar la costoefectividad de nuestro protocolo de pruebas preoperatorias, basado exclusivamente en la edad del paciente.

MATERIAL Y METODO: Revisamos 248 preanestesias (1% del total anual). Estudio comparativo entre nuestro protocolo y las recomendaciones de la evidencia científica. Tras aplicar criterios de exclusión, analizamos 32 variables de 216 historias clínicas.

RESULTADOS: Edad media 55,53 años, con predominio de ASA 2 (40,28%). Al 100% de los pacientes se les realizó al menos una prueba complementaria, pero sólo el 0,83% tuvieron influencia sobre el manejo anestésico. La figura 1 muestra los valores fuera de rango. El 1,53% de las hemoglobinas se encontraba por debajo de 10 gr/dl, y en sólo 1 caso (0,51%) las plaquetas presentaban cifras inferiores a 80.000/ μ l. La hiperglucemia fue particularmente prevalente (35,5%), aunque sólo en 4 casos superó 180 g/dl. De los 172 EKG, únicamente 3 detectaron patología no diagnosticada previamente. Ninguna de las 77 radiografías motivó cambios en la planificación anestésica. Aplicar un protocolo individualizado basado en la evidencia, patología del paciente y riesgo quirúrgico (tabla 1), implica que el 43,52% de nuestros pacientes no necesitarían ninguna prueba preoperatoria. Se reduciría significativamente ($p<0.05$) la realización de hemogramas (71,21%), estudios de coagulación (84,26%), determinaciones bioquímicas (47,18%), EKG (80,49%) y radiografías (81,48%).

DISCUSION: Extrapolando a cifras anuales, este protocolo permitiría ahorrar 14.100 hemogramas, 16.600 estudios de coagulación, 9.200 bioquímicas, 13.200 EKG y 6.600 radiografías. Adicionalmente se reducirían costes de personal, además del impacto medioambiental.

CONCLUSIONES: Es imprescindible incorporar a nuestras preanestesias un protocolo basado en la evidencia. Cranietomía en paciente consciente.



Figuras 1 y 2

Hemoglobina	Plaquetas	INR	Glucemia	Creatinina
< 10 g/dl 3 1.52 %	< 80.000 / μ l 1 0.50 %	< 1,2 182 92.38 %	< 100 mg/dl 127 64.46 %	< 1,5 mg/dl 193 87.92 %
10 - 12 g/dl 19 9.64 %	80000 - 150000 / μ l 4 2.03 %	1,2 - 1,5 3 152 %	120 - 180 mg/dl 65 32.99 %	1,5 - 2 mg/dl 3 1.52 %
> 12 g/dl 175 88.93 %	150000 - 450000 / μ l 188 95.43 %	> 1,5 12 6.09 %	> 180 mg/dl 5 2.53 %	> 2 mg/dl 1 0.50 %
	> 450000 / μ l 4 2.03 %	> 1,5 sin AVK 0 %		

PROTOCOLO DE SOLICITUD DE PRUEBAS PREOPERATORIAS

Hemograma	Pérdida de sangre significativa previa. PATOLOGIA Signos o síntomas de anemia; Cáncer, Quimioterapia, Inflamación crónica, Insuficiencia renal crónica, Hepatopatía crónica.
Glucosa	PATOLOGIA Diabetes, Obesidad mórbida. FARMACOS Corticoides.
Electrolitos	PATOLOGIA HTA, Insuficiencia cardíaca, Insuficiencia renal crónica, Diabetes complicada, Hepatopatía.
Creatinina	FARMACOS Diuréticos, IECA, AINEs, Bloqueantes receptor angiotensina, Digoxina, Anticoagulantes.
Coagulación	PATOLOGIA Antecedentes o signos de sangrado, Enfermedad hepática, Aplasia medular, Coagulopatía hereditaria familiar, Niños menores de 1 año.
Plaquetas	FARMACOS Anticoagulantes.
EKG	Signos o síntomas cardiovasculares Sin signos o síntomas cardiovasculares: - Cirugía de alto riesgo - Cirugía de riesgo intermedio + antecedentes de AVC, ICC, Creatinina > 2, DMD o cardiopatía isquémica
Rx tórax	Signos o síntomas cardiopulmonares nuevos o inestables.

38.57. Cranietomía en paciente consciente. ¿Puede guiar el paciente la cirugía?

*Pardo Martínez, C.; Caro González, J.R.; Montero Mejías, G.; Alayón Santana, A.;
Laso Ramírez, L.; Marín Moreno, A.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción. La craneotomía en el paciente consciente (CPC) es una alternativa novedosa que permite la resección de tumores cerebrales localizados en zonas elocuentes (motoras, sensitivas y lenguaje), representando un desafío anestésico.

Objetivo principal: Valorar el nivel de sedación-analgésia óptimos sin interferir en la monitorización neurofisiológica intraoperatoria. **Objetivos secundarios:** Evaluar la satisfacción del paciente y definir las posibles complicaciones.

Material y métodos. Revisión bibliográfica (Pubmed), con la intención de orientar nuestra actitud anestésica frente a una paciente de 62 años programada para resección de glioma de ganglios basales. Tras monitorización estándar, presión arterial invasiva y vía venosa central, premedicamos con midazolam 1 mg y fentanilo 50 mcg e iniciamos perfusión continua de dexmedetomidina a 0.4-1 mcg/kg/h junto con remifentanilo a 0.01-0.03 mcg/kg/min. Se infiltró cuero cabelludo con 25 ml de bupivacaina 0.375% e impregnamos la duramadre con lentinas de lidocaína 1%. Lograda la exposición quirúrgica, suspendimos dexmedetomidina para permitir la colaboración de la paciente durante el mapeo. Evaluamos el nivel de sedación-analgésia mediante la escala RASS y EVA. Administramos profilaxis anticonvulsiva y antiemética. Reforzamos la analgesia con paracetamol y metamizol.

Resultados. La paciente permaneció estable durante las distintas etapas de la cirugía (RASS de -2 a 0 puntos). Colaboradora y tolerando bien el procedimiento. Tras 6h de cirugía, la paciente fue trasladada a UCI donde evolucionó favorablemente. No presentó complicaciones asociadas.

Conclusiones. El éxito de CPC radica en una valoración preanestésica exhaustiva y selección cuidadosa del paciente. En este ámbito, la dexmedetomidina brinda buenos resultados para sedación consciente sin depresión respiratoria.

38.58. Crisis convulsiva durante trabajo de parto en gestante con eclampsia grave.

*Moreno Rey, M.D.; Sánchez Prieto, F.; Borbón Arce, M.; Ávila Zurita, C.; Ortiz de la Tabla, R.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción La eclampsia es una cuadro grave asociado a estados hipertensivos del embarazo. Un manejo clínico adecuado disminuye la morbi-mortalidad materno-fetal asociada.

Caso clínico Mujer, 42años, preeclampsia en tratamiento con labetalol, programada para inducción parto. Avisan para colocar catéter epidural. Analítica normal. En traslado, aparición movimientos tónico-clónicos generalizados. Se pasa a posición de seguridad y se administran 10mg diazepam. Ante persistencia periodo postcrítico, cianosis central y respiración abdominal, se indica cesárea emergente. En quirófano se coloca mascarilla facial, monitorización e inducción secuencia rápida (80mg propofol + 50mg rocuronio). Intubación sin dificultad. Tensión arterial de entrada 110/70 mmHg, SpO295%. Tras inducción 69/45mmHg, remonta con fenilefrina50mcg. Se canaliza presión arterial invasiva. Cifras tensionales estables. BIS<55 sin hipnótico de mantenimiento. Tras intervención se realiza TAC craneal (no patológico), y pasa cuidados intensivos. Se inicia perfusión sulfato magnesio 2 g/h,24horas, no sedo-analgesia. Extubación progresiva. Cifras tensionales 140/60mmHg en tratamiento (labetalol/urapidilo). No afectación neurológica residual. UCI24h. Alta 5 días, tratamiento antihipertensivo, derivada medicina interna para estudio. Discusión La eclampsia es la aparición de convulsiones en gestantes \geq 20semanas, con hipertensión arterial/proteinuria (preeclampsia), y supone un riesgo vital. Su diagnóstico es clínico. Único tratamiento eficaz es finalizar gestación. El tratamiento inmediato de convulsiones es soporte vital y tratamiento anticonvulsivante. En nuestra paciente, la rápida indicación de cesárea emergente supuso un manejo adecuado sin repercusiones materno-fetales.

Conclusiones El manejo adecuado de la eclampsia es clave para disminuir la morbi-mortalidad. Todo anestesiólogo en el área obstétrica debe tener presente su sintomatología para ser capaz de realizar precozmente su diagnóstico y tratamiento.

38.59. Crisis convulsivas en postparto inmediato de gestante normotensa.

*Martín Barranco, M.J.; Sánchez Rico, D.; Morales Ruiz, L.; Barba Friginal, C.;
Palacios Córdoba, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: Se define por crisis comicial la aparición de signos y síntomas transitorios debido a una actividad neuronal excesiva y síncrona en el cerebro. Representa una urgencia médica, con un diagnóstico diferencial amplio. Durante la gestación, es importante considerar la posibilidad de eclampsia a pesar de no existir sintomatología previa.

OBJETIVO: Revisión del manejo precoz de las crisis convulsivas y diagnóstico diferencial.

MATERIAL Y MÉTODOS: CASO CLÍNICO Primípara de 31 años sin antecedentes personales de interés, controles clínicos y analíticos normales durante el embarazo. Se realiza analgesia epidural durante el trabajo de parto sin incidencias. Tras parto vaginal eutóxico, presenta salida incompleta de placenta, realizándose alumbramiento manual y legrado obstétrico en quirófano. Tras bolo de anestésico local epidural (160 mg de lidocaína 2% y 100 mcg de fentanilo) presenta a los pocos minutos crisis convulsiva tónico-clónica generalizada coincidiendo con hipertensión sistólica (180 mm Hg) y taquicardia sinusal. Se procede a asegurar la oxigenación, aspiración de secreciones y ventilación manual con mascarilla facial. Control adecuado de la crisis e hipertensión con midazolam, sulfato de magnesio y urapidilo. Estado postcrítico sin focalidad neurológica. A las 24 horas refiere visión borrosa, valorada por Oftalmología, objetivándose desprendimientos coroideos serosos extensos. Tensión arterial al alza (148/100 mm Hg) añadiéndose labetalol al tratamiento.

CONCLUSIONES: La eclampsia puede aparecer en el 20% casos en el postparto y un 25% son asintomáticas. El diagnóstico diferencial de las convulsiones “de novo” incluye: epilepsia, infarto/hemorragia cerebral, trombosis de senos venosos, rotura de aneurisma, púrpura trombótica trombocitopénica, infecciones, tóxicos, etc.

38.60. Cuadrandectomía + linfadenectomía axilar con anestesia locorregional como acto único.

Torres Fernández, V.; Montoya Garrido, F.; Cabrera Diaz, I.; Gomez Perez, I.;

Rodríguez Rodríguez, C.

Agencia Pública Sanitaria Poniente. El Ejido. Almería.

Paciente de 57 años diagnosticada de cáncer de mama BIRADS-5 con múltiples adenopatías axilares. Se decide en el comité de tumores administración de quimioterapia coadyuvante previa a cirugía durante 6 meses. Tras último ciclo se observa escasa respuesta a la quimioterapia y la paciente ingresa en medicina interna con derrame pericárdico, neumonitis intersticial y neumonía asociada con polineuropatía generalizada que la obliga a estar en cama como complicaciones de la quimioterapia. Tras un mes de ingreso con leve mejoría de cuadro, se decide realizar la cuadrandectomía de mama con la linfadenectomía axilar a pesar de la situación clínica de la paciente que presenta unas saturaciones basales entorno a 75%, por la neumonitis intersticial residual y leve derrame pericárdico. Dada la situación clínica de la paciente se descarta anestesia general y se opta por anestesia locorregional consistente en un bloqueo BRILMA ecoguiado administrando 20 ml de bupivacaina 0'5% con vasoconstrictor, pudiendo llevarse a cabo la intervención sin incidencias. Aunque este tipo de bloqueos se suelen llevar a cabo para complementar la anestesia general y como analgesia postoperatoria, podemos realizarlos en casos complejos en los que la anestesia general compromete seriamente la vida del paciente de manera satisfactoria como acto anestésico único como muestra este caso.

38.61. Denervación por ablación térmica mediante radiofrecuencia convencional en patología articular.

*Balsera Valle, M.; Román Fernández, L.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: El uso de radiofrecuencia se ha extendido como tratamiento del dolor mediante realización de técnicas neuromoduladoras (RF pulsada) y ablativas (RF convencional).

MATERIALES Y MÉTODO: Varón de 15 años afecto de AME con luxación coxofemoral crónica con necrosis avascular de cadera presenta cuadro de dolor articular que afecta al reposo y descanso nocturno con EVA 10. Teniendo en cuenta su deseo de evitar analgésicos mayores se realiza ablación mediante RF convencional sobre dicha articulación con control radiológico.

RESULTADO: Tras 24 horas el paciente refiere mejoría del descanso nocturno y del dolor en reposo con EVA 2. Ha reducido medicación, sin necesidad de usar analgésicos de primer escalón, lo que ha mejorado su nivel cognitivo y rendimiento académico. En cuanto al nivel de calidad de vida tolera mejor la sedestación en silla adaptada y la posición en cama es más natural, evitando posturas antiálgicas previas.

DISCUSIÓN: Otras opciones para el manejo del dolor crónico articular de cadera en este tipo de patologías incluyen el tratamiento farmacológico, no exento de efectos adversos que interfieren con la calidad de vida del paciente, o la cirugía, que supone una agresión importante debido al complejo abordaje que presentan estos enfermos.

CONCLUSIONES: A pesar de la alteración anatómica en pacientes con luxación crónica de cadera en el contexto de AME u otras patologías congénitas (parálisis cerebral) la técnica de denervación coxofemoral mediante RF térmica parece una técnica efectiva y segura. En nuestro caso, tras 30 días presenta efectividad mantenida.

Figuras 1 y 2.



38.62. Desprendimiento de placenta en paciente con fallo hepático.

*Arevalo Ruiz, A.; Ortega Lopez, A.B.; Guardia Baena, J.M.; Lopez Campos, D.; Ruiz Gordillo, A.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción; El desprendimiento prematuro de la placenta se refiere a aquel que se produce parcial o completo antes del parto. El diagnóstico se reserva para embarazos de más de 20SG. Los principales síntomas son sangrado vaginal y dolor abdominal, a menudo acompañados de contracciones uterinas hipertónicas, y un patrón de frecuencia cardíaca fetal (FCF) no tranquilizador. Su incidencia es 1/120-130 embarazos. Caso clínico: Mujer de 33 años embarazada de 20+4 SG, AP: temblor esencial, hipotiroidismo y pancolitis ulcerosa. Tratamientos: levotiroxina, mesazalina, zonesamida. Ingresa por un cuadro de ictericia acompañado de astenia, anorexia y pérdida de peso de 10kg. Analítica: GOT 1682, GPT 986, GPT 623 y BT 20(BD13,BI 7), INR 1,3, AP 61%. Se realiza biopsia hepática diagnóstica de hepatitis de células gigantes postinfantil. Durante el ingreso presenta un cuadro de shock hipovolémico secundario a desprendimiento de placenta masivo. A su llegada a quirófano presenta palidez muco-cutánea TA 60/40, FC 120lpm y hemoglobina de 5g/dl, canalizando vena yugular y arteria radial derechas procediendo con las transfusiones antes del comienzo de la cesárea que se realiza con anestesia general. Es preciso transfundir 5CH, 1500UI de octaplex y 4g de fibrinógeno guiado por tromboleastómetro.

Conclusiones: La entidad toma su gravedad por la complejidad de su manejo en relación a las alteraciones en la coagulación que se producen tras la liberación de trombina en el lugar del desprendimiento. Esta situación unida a un fallo hepático previo da lugar a un shock hemorrágico de difícil control.

38.63. Dexmedetomidina en paciente con ataxia espinocerebelosa durante una resonancia magnética.

Fosas de Pando, N.E.; Capita Plockier, L.; Sánchez Muñoz, M.A.;

Palacios Córdoba, A.

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

Introducción: La dexmedetomidina es un agonista alfa2-adrenérgico con acción sedativa, analgésica y ansiolítica. Una de sus indicaciones es la anestesia en áreas fuera de quirófano ya que posee la ventaja de producir menor depresión respiratoria y una adecuada sedación. Sus principales efectos secundarios son la bradicardia, hipotensión y náuseas.

Caso clínico: Se reporta el caso de una paciente de 61 años diagnosticada de Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 (SCA2). Ingresada en neurología por empeoramiento de su enfermedad de base con mayor ataxia, deterioro cognitivo, episodios de agitación así como aparición de movimientos coreicos en extremidades superiores. El procedimiento se realiza bajo monitorización básica hemodinámica y respiratoria. Se utiliza dexmedetomidina en bomba de perfusión continua a una concentración de 4 mcg/ml. En primer lugar, se lleva a cabo una inducción durante 10 minutos con 360 mcg/h y posteriormente, se mantiene con dosis de 72 mcg/h. La paciente se mantiene inmóvil, con frecuencias cardíacas en torno a 65-70 lpm y una tensión arterial media superior a 85 mmHg. Se consiguió un nivel de sedación -3 en la escala de RASS. Sin incidencias anestésicas.

Conclusiones: En la práctica de anestesia fuera de quirófano, el uso de dexmedetomidina constituye una alternativa segura y eficaz frente a otros hipnóticos convencionales, facilitando una sedación adecuada, con menor depresión respiratoria y produciendo una inmovilidad suficiente en técnicas diagnóstico-terapéuticas como la resonancia magnética nuclear.

38.64. Edema pulmonar por presión negativa, a propósito de un caso.

*Torresán Oña, S.E.; Lázaro García, D.; Romero Sánchez, M.J.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

El edema agudo de pulmón por presión negativa es un síndrome bien descrito pero poco reconocido, es una complicación post-anestésica, que afecta principalmente a adultos jóvenes y sanos, pero también puede producirse en niños frecuentemente.

CASO CLÍNICO Paciente varón, 23 años, ASA I, sin antecedentes de interés. Se interviene de septoplastia bajo anestesia general balanceada. Inducción con propofol, fentanilo y rocuronio. TOT 7.5, Cormack I con laringoscopia directa. Mantenimiento con sevorane y perfusión de remifentanilo. Intraoperatorio sin incidentes. Se revirtió con sugammadex. Al despertar se produce un laringoespasmo que cede con ventilación con mascarilla facial y presión positiva, sin necesidad de reintubar al enfermo. Mientras se traslada, el enfermo comienza con tos importante, desaturación (SaO_2 88-90%) y a la auscultación se escuchan crepitantes bilaterales. En la Unidad de Reanimación se realiza radiografía de tórax: patrón alveolar perihiliar bilateral, sin alteraciones en la silueta cardíaca. Se trata con oxigenoterapia y furosemida, con mejoría progresiva de la sintomatología. Se diagnostico como edema pulmonar por presión negativa post-laringoespasmo. La evolución fue positiva.

DISCUSIÓN: Este cuadro clínico tiene una etiología multifactorial, produce un EAP no cardiogénico, debido a una inspiración forzada contra una glotis cerrada, que genera presión negativa intratorácica generalizada. Se asocia frecuentemente a laringoespasmos. Factores condicionantes: apnea del sueño, macroglosia, malformaciones nasofaríngeas. Suele ser benigno y de rápida resolución con tratamiento sintomático en casos leves, o necesidad de intubación en los casos más severos.

38.65. Eficiencia en el área quirúrgica, el tiempo como reto.

*Valdés Zafra, G.; Ávila Zurita, C.; López Parra, M.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción: El área quirúrgica constituye una de las zonas del hospital de mayor dotación de recursos. Por sus características especiales cobra importancia su gestión al suponer un alto porcentaje del presupuesto del hospital. El objetivo del estudio es analizar la correlación entre tiempos de programación y tiempos reales de procedimientos, motivado por el número de prolongaciones y suspensiones por falta de tiempo que se registran.

Material y método: Se analiza durante un mes los partes quirúrgicos programados en procedimientos con ingreso y en horario de mañana. Se excluye Oftalmología. Registramos tiempo quirúrgico programado y tiempo real de realización, considerando adecuado un margen ± 30 min. Se analiza en el mismo periodo el porcentaje de suspensiones y las motivadas por falta de tiempo. Se realiza estudio estadístico mediante estudio de Wilcoxon, con un intervalo de Confianza del 95% y una $p<0,05$. **Resultados:** Se analizaron 208 intervenciones de diferentes especialidades quirúrgicas. Entre ambos tiempos no se observaron diferencias significativas. Analizando independientemente cada especialidad, observamos diferencias significativas en Cirugía y Ginecología, consumiendo más tiempo del programado, mientras Traumatología ($p<0,0001$; IC 53-35) y Urología ($p<0,04$; IC 50-11) consumían menos tiempo que el programado. El porcentaje de suspensiones ese mes fue 7,6%, de las cuales el 65% correspondieron a falta de tiempo.

Conclusiones: Del análisis realizado extraemos la importancia de realizar una programación personalizada y no basada en tiempos fijos estimados. Esto facilitaría un mayor rendimiento y una menor insatisfacción de los profesionales como resultado de las prolongaciones y las suspensiones.

38.66. El Airtraq en la intubación traqueal con paciente despierto.

*Jiménez Maldonado, M.S.; León Zuluaga, M.C.; Olvera García, M.M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

La vía aérea difícil (VAD) es responsable de centenares de muertes anuales y supone hasta el 30% de las muertes secundarias a procedimientos anestésicos. El éxito del manejo de la VAD depende del cumplimiento de una estrategia preestablecida, sin embargo a día de hoy no existen protocolos universales, contando únicamente con recomendaciones basadas en evidencia clínica, la más extendida la guía de la ASA. Son posibles varios escenarios, nosotros nos centraremos en la VAD prevista a propósito de una caso. Presentamos un varón que requiere de cirugía programada para hemitiroidectomía derecha secundaria a nódulo de gran tamaño, con desplazamiento de la VA. A lo que se suman otros factores de VAD, por lo que se decide intubación endotraqueal con paciente despierto. La selección de la técnica anestésica depende del procedimiento, de factores del paciente y del propio anestesiólogo. En nuestro caso se realizó un primer intento con fibrobroncoscopio, siguiendo el algoritmo tal y como marca la guía. Pese a ello la técnica fue fallida, empleando como estrategia alternativa el Airtraq con guía de Frova y paciente despierto, con intubación exitosa. El Airtraq es un videolaringoscopio desechable que permite la visualización directa de la glotis, con rápida curva de aprendizaje y escasas limitaciones. Junto con el resto de videolaringoscopio, ha sido introducido en las guías de manejo de VAD como posible abordaje inicial a la intubación orotraqueal, tanto bajo anestesia general como con paciente despierto, o bien tras el fracaso de intubación con ventilación adecuada.

Figuras 1 y 2.



38.67. El paciente centenario frente a la intervención quirúrgica.

*Adones Rodríguez., P.; Gómez Sánchez., S.; Ruano Santiago., M.; Valdes Zafra., G.; Caba Barrientos., F.; Echevarría Moreno., M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Objetivo: Revisar los pacientes con más de 100 años que se han operado en los últimos 3 años y ver la evolución respecto a un estudio previo del año 2006.

Material y métodos: Se realiza estudio retrospectivo solicitando oficialmente documentación relativa al estado de los pacientes de más de 100 años ingresados desde el 1 de enero de 2017 hasta el 30 de junio de 2019 en un hospital de 2º nivel obteniendo información respecto a la edad, sexo, ASA, procedimiento quirúrgico, tipo de anestesia, complicaciones perioperatorias, estancia hospitalaria, mortalidad postoperatoria y causa de defunción.

Resultados: Durante el periodo estudiado se obtuvieron 29 pacientes ingresados con más de 100 años de los cuales 5 (17,24%) se sometieron a 6 intervenciones quirúrgicas. La edad media fue de 100,62 años. El paciente de mayor edad tenía 104 años. El 100% de las intervenciones fueron de Cirugía ortopédica y traumatológica, todas ellas bajo anestesia loco-regional. El 75,86% fueron mujeres. El 80% eran ASA III. La estancia hospitalaria media fue de 8,3 días. De los 5 pacientes intervenidos el 80% sobrevivió más allá de los 30 días. Revisando el estudio anterior, se observa que en un periodo de 10 años se realizaron 11 intervenciones quirúrgicas.

Conclusión:, Se aprecia una tendencia al alza en el número de pacientes centenarios intervenidos por año en nuestro hospital. Al igual que en el anterior estudio, la supervivencia postoperatoria continua con buenos datos, mostrando que la edad podría no ser factor determinante de la indicación quirúrgica en estos pacientes.

38.68. Entrevista epidural previa al parto, ¿Estar informada tiene consecuencias?

Tremiño Martín, E.M.; Delgado Naveiro, C.; Iturriaga Oliver, G.;

González Broullón, A.; Neira Reina, F.

Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.

OBJETIVOS: La epidural es el gold estándar analgésico en el trabajo de parto, aunque no exenta de riesgos. En nuestro hospital en la semana 20 se expone una explicación sobre la técnica y una preanestesia. Queremos comprobar el valor de la entrevista y la prevención de complicaciones.

MÉTODOS: Recogemos de nuestra base de datos las realizadas entre mayo-junio 2019. Dividimos a los pacientes en dos grupos: asistencia y no a la entrevista. Comparando el número de complicaciones y el tipo. Complicaciones: - Punción hemática. - Punción dural. - Punción difícil. - Parestesias. - Hipotensión. - Mal funcionamiento. - Recolocación de catéter. - Cuadro vagal.

RESULTADOS – CONCLUSIONES: Grupo que acudió (116 pacientes, 13,79% de complicaciones): 7,76% punción hemática, 0,96% recolocación de catéter, 0,96% parestesias, 1,72% hipotensión. Se presentó un mal funcionamiento. Grupo que no acudió (46 pacientes, 21,74% de complicaciones): 6,52% punción hemática, 2,17% recolocación de catéter, 2,17% parestesias, 4,34% hipotensión. Se presentó un cuadro vagal, una punción difícil y una punción dural. Entre las pacientes que no acudieron destacan aquellas relacionadas con la propia técnica (punción dural, hemática y difícil). Con estos resultados podemos pensar que la entrevista puede ser útil para prevenir complicaciones (por un menor porcentaje en el grupo asistente). Si analizamos las complicaciones la mayoría se presentan principalmente entre aquellas que no acudieron. La explicación de la técnica puede ser útil para prevenir al menos aquellas debidas a una posible falta de colaboración. Se necesitaría un mayor grupo de estudio para poder determinar la influencia real.

38.69. Epidural torácica como técnica anestésica única en cirugía de mama.

*Muñoz Zambrano, M.; García Herrera, F.; Ruiz Mayo, M.; Delgado Moya, M.
Hospital U. de Especialidades. Jerez de la Frontera. Cádiz.*

La anestesia epidural es una técnica ampliamente usada en Anestesiología. El abordaje más común de esta técnica es a nivel lumbar, sin embargo a también ha sido descrita hace tiempo para su uso en cirugía torácica. La anestesia epidural torácica se usa como complemento a la anestesia general (anestesia combinada) o para la analgesia postoperatoria. Como técnica única se ha usado para las reconstrucciones mamarias entre otras indicaciones, si bien en este último caso hay consideraciones fisiológicas como el bloqueo simpático de las fibras cardíacas o bloqueos del nervio frénico. A propósito del caso, paciente 42 años de edad diagnosticada de carcinoma de mama izquierda, e ingresada para intervención basada en tumorectomía y biopsia de ganglio centinela. El plan anestésico consistió en epidural torácica como técnica única., con premedicación con 3 mg de Midazolam. Se procedió a la en el interespacio de T3T4 mediante técnica de pérdida de resistencia con aire y se insertó catéter epidural 20G, dejando 4 cm dentro del espacio epidural. Se colocó en decúbito supino y se administró posteriormente 5 ml de bupivacaína 0.375% isobara con 50 mcg de fentanilo, repitiendo la dosis en tres ocasiones más con intervalos de 5 minutos, hasta alcanzar un nivel de bloqueo sensorial a la sensación de fío y tacto de T1 aT7. Como coadyuvantes se le administró 0.2 mg e glicopirrolato (0.0025 mg/kg) y mantenimiento con remifentanilo en perfusión continua de 0.1 mcg/kg/min, con lo que la paciente permaneció estable y sin dolor durante el acto quirúrgico.

38.70. Epiglotis aguda del adulto. Fibrobroncoscopia versus traqueostomía.

*Amat Arcos, M.; Tomás Lorenzo, A.; León Zuluaga, M.; Barba Friginal, C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La epiglotitis aguda del adulto se denomina también laringitis supraglótica vestibular, infección que afecta a las distintas partes que conforman dicha área (epiglotis, pliegues aritenoepiglóticos, cuerdas vocales falsas y aritenoides). Incidencia 1/100.000 habitantes y alta mortalidad por la posibilidad de obstrucción total de la vía aérea. El microorganismo casual más frecuente es el *Haemophilus influenzae* B. El control de la vía aérea mediante intubación está indicado solo cuando aparecen signos de gravedad respiratoria.

MATERIAL Y MÉTODOS: Descripción de un caso clínico.

CASO CLÍNICO: Mujer de 76 años de edad, antecedentes personales de alergia al metamizol, HTA e hipotiroidismo. Tras cuadro de unos días de evolución con MEG, odinofagia y febrícula acude a urgencias por aumento del dolor junto con disnea. Valorada por ORL se diagnostica de posible EA complicada con abscesos epiglóticos y se decide intervención urgente para asegurar vía aérea, incisión-drenaje de dichos abscesos. Decidimos realizar IOT despierta guiada por fibrobroncoscopio, previamente hemos comenzado con corticoterapia iv y antibioterapia empírica (cefalosporinas 2^a-3^a generación mas aminoglucósido). La imagen observada con fibrobroncoscopio muestra una desestructuración muy importante de la zona supraglótica, tras varios intentos fallidos se decide traqueostomía con anestesia local que se realiza sin incidentes. Evolución clínica favorable, tras una semana es dada de alta.

CONCLUSIONES: La EAA es una entidad poco frecuente pero su rápida evolución puede poner en riesgo la vida del paciente. Debemos asegurar la vía aérea mediante IOT fibroasistida pero siempre teniendo presente la necesidad de traqueostomía.

38.71. Espina bífida, gestación y analgesia epidural. Caso clínico.

*Gómez Mora-Figueroa, F.; Valadés Periñez, M.T.; Recio González-Muriel, P.;
Carabot Villanueva, F.; Carvajal Muñoz, D.; Durán Román, A.M.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

INTRODUCCIÓN: Los desórdenes del desarrollo del tubo neural son el segundo grupo de malformaciones congénitas más comunes. Existen 2 tipos de espina bífida: oculta y abierta.

CASO CLÍNICO: Paciente de 31 años en la 39 semana de embarazo con síndrome de médula anclada en S3 asociada a lipoma con compromiso radicular, escasa repercusión funcional y manejo conservador. Ingresa en trabajo de parto espontáneo y solicita analgesia epidural. En sedestación, se coloca catéter epidural en espacio L3-L4, se administra bolo de 10cc de ropivacaína 0.2% + 50ug de fentanilo y posteriormente se coloca perfusión continua de ropivacaína 0.15% + fentanilo 100ug, sin incidencias y con buena respuesta analgésica. Tras 5 horas se realizó parto vaginal eutóxico sin complicaciones. Traslado a la habitación 2 horas post parto con recuperación completa sensitiva y motora de extremidades inferiores. Se retiró catéter epidural sin incidencias. A los tres días la paciente fue dada de alta hospitalaria asintomática.

CONCLUSION: No existe contraindicación para anestesia epidural en mujeres con espina bífida. Las complicaciones están relacionadas con las alteraciones anatómicas, por la dificultad para localizar el espacio epidural, un bloqueo asimétrico, punciones durales y múltiples intentos para colocar la anestesia. Sin embargo, las lesiones neurológicas permanentes son raras. A medida que han mejorado las técnicas de imagen, que han supuesto además un aumento en el número de diagnósticos, el manejo de la analgesia para el parto con anestesia regional ha mejorado notablemente, con menor incidencia de complicaciones, logrando analgesia satisfactoria en la mayoría de los casos.

38.72. Estenosis del tronco de la arteria pulmonar tras neumonectomía extrapleural.

*Bermúdez Triano, M.; Martín Olivero, R.; García Aparicio, M.P.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

La neumonectomía extrapleural consiste en la resección en bloque de pulmón y pleural parietal, habitualmente con exéresis de pericardio y diafragma homolaterales. Suele indicarse en mesoteliomas localmente avanzados para eliminar la enfermedad macroscópica. Varón de 64 años diagnosticado de mesotelioma maligno se propone para neumonectomía extrapleural. En quirófano, tras monitorización estándar de la ASA, se coloca catéter epidural torácico (T3-T4). Se realiza inducción anestésica e intubación orotraqueal con tubo de doble luz 41F, comprobándose posición correcta mediante fibrobroncoscopio y auscultación antes y después de la colocación del paciente en decúbito lateral. Se canalizan vía central subclavia y arteria radial. En el mantenimiento anestésico se utiliza sevoflurano, perfusión de remifentanilo y ropivacaína al 0,2% vía epidural. Se realiza la neumonectomía extrapleural con resección de pericardio y diafragma, cubriendose ambos defectos con una malla de politetrafluoroetileno. Coinciendo con la colocación del parche pericárdico, el paciente comienza progresivamente con marcada inestabilidad hemodinámica que precisa de dosis ascendentes de aminas. Se realiza ecografía transesofágica (ETE) objetivándose signos de bajas presiones de llenado en ventrículo izquierdo, disfunción ventricular derecha e hipertensión pulmonar por sobrecarga de presión de probable origen extrínseco. Ante la sospecha de estenosis del tronco de arteria pulmonar provocada por la prótesis pericárdica se decide reintervención quirúrgica para liberación de la malla y descompresión cardíaca. La ecocardiografía transesofágica aporta información útil y rápida de los cambios hemodinámicos que se producen en este tipo de cirugía, ayudando en la detección de graves complicaciones cardiovasculares.

38.73. Estudio de costes en bloque quirúrgico. Análisis de dos hospitales.

*Cano Serrano, E; Martínez Tellería, A; Amat Arcos, M; Ibarrondo, P; Torices, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Las crisis económicas y financieras tienen un enorme impacto en los sistemas sanitarios europeos, siendo el sistema de salud español uno de los más afectados. Muchos países se enfrentan a debates controvertidos relativos a las limitaciones de los servicios médicos y los tratamientos por parte de los sistemas nacionales de atención de la salud, a causa de la disminución de recursos para la atención de la salud. Por ello, resulta necesario disponer de nuevas herramientas que sustenten la toma de decisiones en la gestión del gasto de los Hospitales. En este sentido, el presente trabajo aborda el cálculo de coste por unidad de tiempo en el Bloque Quirúrgico de dos hospitales de Granada, al objeto de disponer de un indicador que sea una herramienta práctica y fácil de medir, para ofrecer a la gerencia del hospital, a los anestesiólogos y a los cirujanos la base de información adecuada para mejorar la eficiencia en el Bloque Quirúrgico.

38.74. Estudio perioperatorio de la fractura de cadera.

*Gómez Sánchez, S.; Ruano Santiago, M.; Adones Rodríguez, P.; Echevarría Moreno, M.; Ávila Zurita, C.; Almeida C.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Estudio perioperatorio de la fractura de cadera: Análisis del tiempo de estancia Objetivo Describir la población intervenida de fractura de cadera en nuestro Hospital, así como analizar posibles factores relacionados con el aumento del tiempo de estancia hospitalaria. Material y métodos Se trata de un estudio observacional descriptivo con un total de 172 pacientes, donde se analizaron las variables ASA, edad, toma de Anticoagulantes/antiagregantes, hemoglobina, estancia hospitalaria y mortalidad. Se realizó estudio estadístico mediante correlación de Pearson, U- Mann-Whitney y prueba de Kruskal Wallis, considerando estadísticamente significativo $p<0.05$. Resultados El 65,9% fueron mujeres, el 88,9% ASA III/IV. El 51% tomaban Anticoagulantes/antiagregantes, con una mediana de edad entre 83 y 85 años. Se observó correlación positiva entre la edad ($P<0,014$) y los días previos a la intervención ($P<0,0001$) con respecto a los días de ingreso hospitalario. Se apreció una diferencia significativa en los días de ingreso respecto al tipo de procedimiento quirúrgico realizado ($P<0,027$) con Intervalo de confianza al 95% (0 y 2 días), también con la toma de anticoagulantes/antiagregantes ($P<0,042$) con un intervalo de confianza al 95% (0 y 3 días), con el ASA del paciente ($P<0,01$) y con la mortalidad en los primeros 90 días ($P<0,02$). Conclusión Podemos considerar con los resultados de este estudio preliminar que los días de ingreso hospitalario en los pacientes intervenidos de cirugía de cadera que suponen un coste económico elevado, están relacionados con una serie de variables que pueden ser optimizadas, debiéndose implementar medidas para reducir la morbimortalidad y el tiempo de estancia.

38.75. Estudio preliminar de eficacia de bloqueo BRILMA con ketamina.

*Muñoz Zambrano, M.; Moreno Martín, A.; Delgado Moya, M.; Venturoli Ojeda, R.
Hospital U. de Especialidades. Jerez de la Frontera. Cádiz.*

El bloqueo ecoguiado por ultrasonido de las ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales en la línea axilar media (BRILMA) o bloqueo serrato- intercostal consiste en la administración de anestésico local entre el músculo serrato anterior y los músculos intercostales externos, al nivel de la línea medio axilar, mediante una única punción, en el espacio intercostal entre 5^a y 6^a costillas. Permite bloquear la inervación de la mama, incluyendo el complejo areola-pezón y el compartimento axilar por su abordaje de la pared medial, como al alcanzar el nervio intercostobraquial. Se recogen datos de cuatro pacientes mujeres adultas con la Sociedad Americana de Anestesiólogos Estado Físico I y II programadas para distintas cirugías mamarias con y sin cirugía ganglionar, que tras inducción de anestesia general, se realiza bloqueo ecoguiado por ultrasonido de las ramas cutáneas laterales de los nervios intercostales en la línea axilar media (BRILMA), administrándose levobupivacaína (20 ml, 0,375% de bupivacaína + 1 ml de ketamina, 50 mg), no usando opioides en el mantenimiento de la anestesia general ni rescate. Las pacientes fueron seguidas durante 24-48h, dependiendo de su alta hospitalaria, siendo las variables principales analizadas la intensidad del dolor evaluada mediante la escala numérica verbal (EVN 0 a 10) al ingreso en la unidad de recuperación postanestésica, a las 6, 12, 24 y 48 h postintervención y mediante la necesidad de rescates analgésicos con opioides (2 mg intravenosos de morfina si los valores eran superiores a 3 en EVN) y efectos secundarios postoperatorios del procedimiento.

38.76. Evaluación de la presión del manguito en los tubos endotraqueales.

*Sierra Nieto, J; Tenorio Tornero, I; Sina Cela, S; Carballido Pascual, F.J.; Heredia Pérez, M.P.; Ontanilla López, A.
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.*

Introducción: La presión del manguito endotraqueal se determina mediante dígito-palpación del balón piloto. Es frecuente que el manguito endotraqueal ejerza presiones excesivas, lo que puede ser un factor de riesgo para cambios inflamatorios en la tráquea e incrementar la morbilidad postintubación.

Objetivos: Valorar el grado de inexactitud de la insuflación del globo endotraqueal por digitopresión y comprobar si tiene alguna repercusión clínica en nuestros pacientes.

Material y métodos: Es un estudio observacional, longitudinal, prospectivo. Se analizó el rango de presiones del manguito utilizando un manómetro de marca Mallinckrodt. Esta presión se relacionó con los datos del paciente (sexo, edad, IMC, duración de cirugía, etc) y la presencia de odinofagia, disfagia y disfonía. Utilizamos el programa SPSS Statistics 22.0. Se realizaron las pruebas de contraste de hipótesis oportunas, mediante la distribución chi-cuadrado (χ^2).

Resultados: Estudiamos 60 sujetos, el 55% eran mujeres, con una edad media de 56 ± 15 años. En el 43,3% presentaron un $IMC > 25$, fumadores 51% y ASA II 65%. El 73,3% alcanzó presiones excesivas, tan solo el 3,3% presentaba bajas presiones. Respecto a la clínica, un 38,3% del total de pacientes, presentaron odinofagia, 1,7% disfagia y 3,3% disfonía, sin relación estadísticamente significativa con la hiperinsuflación.

Discusión y conclusiones: La insuflación del globo según la impresión del anestesiólogo tiende a la sobreinsuflación e incremento de la presión. Al igual que en otras series, los resultados sí fueron significativos a nivel de morbilidad para aquellas cirugías > 120 minutos y que afectan a la vía aérea superior, como la cirugía tiroidea.

38.77. Evento adverso tras empleo de clorhexidina alcohólica durante la cirugía.

Rodríguez, C.; Álvarez-Osorio, R.; Segura, T.; Canto, J.;

Casado, O.; Maldonado, C.

Agencia Pública Sanitaria Poniente. El Ejido. Almería.

OBJETIVOS: 1. Analizar mediante metodología estructurada de Análisis Causa Raíz (ACR) los motivos que ocasionaron un Evento Adverso (EA) con resultado de quemaduras de primer grado de un paciente durante el desarrollo de un procedimiento quirúrgico en un hospital comarcal 2. Identificar áreas de mejora sobre las causas raíz y otros factores concurrentes para evitar que eventos semejantes puedan volver a ocurrir.

METODOLOGÍA: ACR es técnica que consiste en un proceso secuencial de preguntas, proporciona un marco estructurado para que las personas que intervienen en un EA identifiquen los errores que subyacen en un proceso centinela y orienta hacia medidas de mejora. En julio de 2019 se notificó a la C de Seguridad que un paciente sale ardiendo al inicio de un procedimiento quirúrgico programado con resultado de quemaduras de primer grado dente se comunica al Observatorio de Seguridad del Paciente y se creó un grupo de análisis.

RESULTADOS: Se realiza una descripción detallada de cada fase del proceso de atención al paciente con análisis de lo que se hizo bien, posibles fallos y factores contribuyentes Causas: características del paciente, factores relacionados con la cultura de la organización en materia de seguridad, factores relacionados con los profesionales y factores relacionados con los equipos, encontrándose como causas raíces el uso inadecuado de clorhexidina de base alcohólica en la preparación del campo quirúrgico (pooling y no respeto de tiempo de espera de evaporación del alcohol) junto al empleo de bisturí eléctrico al inicio del procedimiento que actuó como fuente de ignición.

38.78. Experiencia con ECMO en el trasplante pulmonar en nuestro hospital.

*Cidoncha Rodríguez, J.J.; Arjona Varo, M.B.; Perea Mellado, M.E.; De Bordons Amat, C.N.; Rubio López, J.D.; Pérez Navero, M.P.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

INTRODUCCIÓN: Para los pacientes con enfermedades pulmonares en estadio terminal, el trasplante pulmonar es la única opción terapéutica. La tasa de supervivencia a corto plazo ha mejorado. Un papel fundamental ha jugado la ECMO, que ha demostrado menor morbitmortalidad que el bypass cardiopulmonar. Algunas publicaciones relacionan el empleo precoz de ECMO con una menor tasa de síndrome de reperfusión del primer pulmón, evitando el hiperflujo durante la implantación del segundo, una menor tasa de disfunción del ventrículo derecho y una menor estancia en UCI. Analizamos nuestra experiencia y resultados durante el 2018.

MATERIAL Y METODO: Realizamos un análisis descriptivo retrospectivo de los trasplantes de pulmón realizados durante el 2018. Analizamos la evolución intraoperatoria, complicaciones, empleo o no de ECMO, supervivencia, estancia en UCI e ingreso hospitalario y las principales complicaciones postoperatorias.

RESULTADOS: Se realizaron un total de 41 trasplantes de pulmón (17 de ellos bipulmonares). La tasa de supervivencia al mes fue del 80% y al año del 75%. Se realizaron un total de 4 trasplantes en ECMO, por HTP severa e inestabilidad hemodinámica en la prueba de clampaje. Solo en un caso pudo retirarse intraoperatoriamente. En todos los casos se asoció a sangrado severo y politransfusión intraoperatoria siendo esta la complicación más frecuente en el postoperatorio, asociado a fracaso renal y fracaso multiorgánico.

CONCLUSIÓN: El trasplante secuencial con ventilación selectiva es la técnica de elección y el empleo de ECMO se relaciona con muy mal pronóstico en nuestro centro (quizá por su implantación en situación límite).

38.79. Fluidoterapia balanceada. Isofuncín vs plasmalyte en cirugía prolongada.

González López-Cepero, A.; Tenorio Tornero, I.; García Pérez, J.; Sina Cela, S.;

Heredia Pérez, M.P.; Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Introducción: La fluidoterapia a emplear durante la cirugía prolongada (entendiendo por prolongada aquella que dura más de 5 horas) supone un reto para el anestesista y conlleva alteraciones importantes en la homeostasis y en el devenir tanto intra como postoperatorio del paciente.

Objetivo: Comparar la evolución gasométrica aplicando dos pautas distintas de sueroterapia durante la cirugía y la necesidad de suplementación iónica para mantener la homeostasis.

Material y método: Estudio comparativo prospectivo aleatorizado en pacientes sometidos a cirugía prolongada de colgajo (fundamentalmente DIEP) empleando como cristaloïdes plasmalyte ($n_p=4$) vs isofundín ($n_i=4$). Se marcó una fluidoterapia guiada por objetivos de $TA > 60 \text{ mmHg}$, $diuresis > 0.5 \text{ mL/kg/h}$, $T^{\circ}\text{central} > 35.5^{\circ}\text{C}$ y $SatO_2 > 92\%$ usando coloides o drogas vasoactivas si fuera necesario. Se tomaron controles gasométricos cada 2h administrando suplementos iónicos u otros cristaloïdes si las condiciones gasométricas lo requerían, a criterio del facultativo encargado. Llevamos a cabo un análisis descriptivo para ver la distribución de las diferentes variables y un análisis con test no paramétricos para muestras independientes (U de Mann-Whitney).

Resultados: Obtuvimos un resultado estadísticamente significativo de niveles menores de Ca^{2+} en el grupo plasmalyte ($p < 0.05$), requiriendo suplementación iónica en dos casos, además de una tendencia a aumentar el ácido láctico y disminuir el HCO_3^- en el mismo grupo pero que no alcanzaron significación estadística.

Discusión: Los datos obtenidos sugieren una mayor estabilidad gasométrica en el grupo isofundín, sin necesidad de suplementos iónicos, aunque los resultados están limitados por el pequeño tamaño muestral sirviendo solo para sugerir hipótesis siendo necesarios estudios mayores.

38.80. GH e hipotensión arterial. A propósito de un caso.

*Aldea Becerra, M.I.; Párraga García, L.; Terreu Serrano, M.; Muñoz Romero, J.L.;
García Gaitán, C.; Pérez López, M.J.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

INTRODUCCIÓN: La hormona de crecimiento (GH) interviene en la regulación del crecimiento del organismo así como en el control de un gran número de procesos fisiológicos, desempeñando un papel no bien conocido en la fisiología del sistema cardiovascular. El déficit de GH, entre otros cuadros clínicos, produce un deterioro en la función cardíaca y una mayor morbilidad cardiovascular superior a la esperada para el grupo de población general de similar edad y sexo.

CASO CLÍNICO: Varón de 17 años diagnosticado en infancia de neurohipófisis ectópica con déficit GH y alteraciones en ejes cortico-tiroideo en seguimiento por Endocrinología que se somete a cirugía de columna por escoliosis idiopática. Inducción anestésica sin problemas, a destacar tendencia a la hipotensión (TAM <65 mmHg) durante la cirugía (no incidencias quirúrgicas causales) sin respuesta a reposición con 1000 ml de cristaloides, 500 ml coloides ni apoyo de drogas vasoactivas (efedrina 10 mg, fenilefrina 0.4 mcg/kg/min y noradrenalina a 0.4 mcg/kg/min). Debido a sus antecedentes personales se añaden levotiroxina 75 mcg e hidrocortisona 100 mg, comenzando así a normalizarse cifras de TAM.

DISCUSIÓN: Mediante un mecanismo que no se conoce con exactitud, la GH podría interferir en el metabolismo de las catecolaminas e incluso aumentar la sensibilidad miocárdica a la adrenalina. Estudios recientes en adultos encuentran una relación entre el déficit de GH y alteraciones en las cifras tensionales, por lo que sería adecuado un buen control perioperatorio en pacientes susceptibles de alteraciones en la secreción de la hormona de crecimiento (GH) para evitar incidencias perioperatorias.

38.81. Hematoma transfixante tras vaciamiento cervical bilateral.

*Sánchez Prieto, F.; Moreno Rey, M.D.; Pérez-Montaut Martí, A.; García, P.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Mujer, de 77 años de edad, que ingresó para ser intervenida de manera programada de vaciamiento cervical bilateral por carcinoma epidermoide de paladar izquierdo tratado inicialmente con radioterapia. Se realizó una valoración preoperatoria, catalogándose como ASA III. Una vez intervenida y trasladada a la Unidad de Reanimación con estabilidad hemodinámica y respiratoria, la paciente comienza con clínica de disnea y disfagia progresiva tras episodios reiterados de tos con expectoración. A la exploración por parte del servicio de Otorrinolaringología, se aprecia vendaje compresivo manchado de sangrado, con coágulos frescos en Penrose derecho. A la palpación, hemicuello derecho tumefacto y duro. Se traslada de manera urgente a quirófano. Revisamos hoja de anestesia anterior, donde queda registrado Cormack-Lehane III y necesidad de maniobra BURP para realizar intubación orotraqueal con éxito. Se realiza inducción anestésica siguiendo protocolo de intubación de secuencia rápida, administrándose 80 mg de rocuronio. Tras pérdida de ventilación espontánea, se procede a la intubación con videolaringoscopia Airtraq, visualizándose cuerdas vocales y glotis, pero imposibilidad de dirigir tubo endotraqueal. Ante situación emergente de descenso de cifras de pulsioximetría, el cirujano realiza apertura cervical y se procede a nueva videolaringoscopia, intubándose finalmente con éxito, recuperándose cifras aceptables de pulsioximetría. El transcurso de la cirugía se lleva a cabo sin incidencias de interés, manteniéndose estabilidad en todo momento. Trasladamos a la paciente a UCI monitorizada e intubada, donde se procederá a un destete progresivo ante la vía aérea difícil existente, extubándose finalmente en su tercer día postoperatorio.

38.82. Hemodinámica intraoperatoria y resangrado en aneurismas intracraneales. Serie 36 pacientes.

*Herrera Lozano, L.; Santos Martín, L.; Ocón Moreno, A.; Moreno Jiménez, S.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción: El tratamiento quirúrgico de los aneurismas intracraneales precisa un manejo anestésico cuidadoso. Entre otras, deben evitarse alteraciones hemodinámicas que puedan repercutir en el resultado tanto intra como postoperatorio, teniendo especial importancia complicaciones como la hemorragia.

Objetivos: Analizar la posible relación entre la aparición de resangrado en la primera semana post-cirugía con la necesidad de uso intraoperatorio de hipotensores o de fármacos vasoactivos para control de cifras tensionales.

Material y métodos: análisis descriptivo retrospectivo de una serie de 36 pacientes intervenidos mediante clipaje quirúrgico de aneurismas intracraneales de distintas localizaciones, tanto incidentales como sintomáticos.

Resultados: de los 36 pacientes, 26 se corresponden con aneurismas incidentales y 10 con aneurismas sintomáticos. La presencia de complicaciones vasculares en la primera semana fue del 30.5%, 19.2% en caso de aneurismas incidentales y 60% en los sintomáticos. En ambos casos la mayoría de complicaciones se debió a hemorragia, de los cuales el 20% en los incidentales y el 66,67% en los sintomáticos habían presentado inestabilidad hemodinámica en el intraoperatorio.

Conclusiones: La incidencia de sangrado postoperatorio es alta en nuestra casuística. La mayoría de los pacientes que presentaron esta complicación precisaron en el intraoperatorio de fármacos hipotensores y vasoactivos lo que nos indica que la inestabilidad hemodinámica es uno de los factores determinantes en la aparición de resangrado en el postoperatorio de la cirugía intracraneal vascular, en particular, en aquellos que debutan de manera sintomática.

38.83. Hidrotórax secundario a extravasación de nutrición parenteral procedente de VVC.

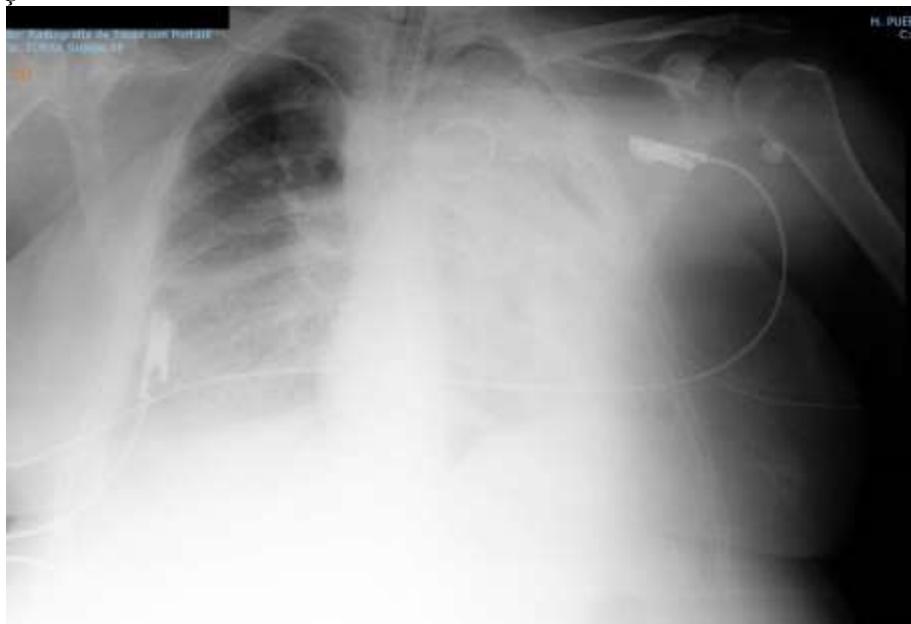
*Delgado Olmos, I.; Borrego Costillo, M.; Gamiz Sanchez, M.R.; Arroyo Fernandez, F.J.; Pérez-Bustamante Mourier, F.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: La colocación de un catéter venoso central es un procedimiento de rutina en medicina de cuidados intensivos y anestesiología. Sin embargo, esta técnica no está exenta de complicaciones tales como colocación incorrecta del catéter, punción o canulación arterial, hemorragia, neumotórax, extravasación de fluidos, lesión del plexo braquial, embolia gaseosa, trombosis o infección, que ocurren en una proporción relevante de pacientes.

CASO CLÍNICO: Paciente de 70 años HTA, DM2, obesidad mórbida y FA crónica, programada para intervención de exéresis de masa suprarrenal gigante. El día de la cirugía se procede a la canulación de la vía venosa central yugular izquierda, mediante técnica estéril ecoguiada. Se inserta un catéter venoso central PreSep® sin incidencias. En el postoperatorio se realiza la comprobación de la correcta colocación del catéter. En el 7º día postoperatorio, la paciente presenta una insuficiencia respiratoria aguda con condensación bilateral y derrame pleural asociado. Se decide colocación de tubo de drenaje, extrayéndose 1200ml de aspecto lechoso, sospechando extravasación de nutrición parenteral que se confirma con azul de metileno. Tras este hallazgo se decide retirada de vvc.

CONCLUSIONES: Las complicaciones asociadas a la canulación de accesos venoso centrales pueden minimizarse mediante una buena técnica estéril, el correcto posicionamiento del paciente, la realización del procedimiento adecuado, la confirmación radiológica de la correcta posición del catéter tras su colocación, el mantenimiento apropiado, y una técnica de extracción adecuada. El uso de técnicas guiadas por imagen debe considerarse siempre que sea posible.

C



Figuras 1 y 2



38.84. Hipotensión arterial refractaria en paciente con enfermedad de Charcot-Marie-Tooth 2C.

*Muñoz Romero, J.L.; Rodríguez González, L.A.; Santos Fernández, P.A.; López-Toribio López, P.; Terreu Serrano, M.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

Introducción: La enfermedad de Charcot-Marie-Tooth tipo 2C (ECMT2C) es una forma axonal de la ECMT, una neuropatía periférica motora y, en menor medida, sensorial que se caracteriza por anomalías en las cuerdas vocales, deterioro de los músculos respiratorios, pérdida de audición neurosensorial y debilidad distal en manos y pies. Es algo menos prevalente que la ECMT1 y su genética es más heterogénea aunque predomina la herencia autosómica dominante.

Caso clínico: paciente mujer de 16 años que se interviene de escoliosis neuromuscular secundaria a ECMT2C, sin otros antecedentes de interés. Portadora de traqueostomía con cánula Shiley 4.5 pediátrica que se sustituye previamente a la inducción por una Shiley 4.5 con balón. Se procede a inducción anestésica con propofol 80mg, fentanilo 100mcg, ketamina 25mg, dexametasona 8mg y lidocaína 40mg manteniéndose la paciente estable hemodinámicamente tras la misma. El mantenimiento se realiza con propofol a dosis de 5-7mg/kg/h, remifentanilo 0.05-0.2mcg/kg/min y ketamina 0.1-0.8mg/kg/h. Mediada la cirugía, se instaura, sin un sangrado excesivo, un cuadro de hipotensión con escasa respuesta a la administración de volumen y perfusión de fenilefrina, requiriéndose noradrenalina y adrenalina en infusión continua para mantener una tensión arterial media adecuada.

Discusión: aunque las manifestaciones autonómicas no son frecuentes, una disautonomía subclínica agravada por una mayor sensibilidad a ciertos fármacos anestésicos podría explicar la refractariedad de la hipotensión arterial en esta paciente. Debido a la ausencia de bibliografía específica sobre el manejo de esta enfermedad, es importante analizar las ventajas e inconvenientes de cada técnica anestésica según el tipo de cirugía.

38.85. Impacto de la Anestesia Libre de Opioides en cirugía bariátrica.

*Romero Molina, S.; Malo Manso, A.; Diaz Crespo, J.; Escalona Belmonte, J.J.; Cruz Mañas, J.; Guerrero Orriach, J.L.
Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.*

Introducción y objetivos: Los opioides son fármacos ampliamente utilizados en la práctica anestésica habitual, sin embargo, los pacientes sometidos a cirugía bariátrica tienen mayor riesgo de presentar complicaciones debido a su uso. El objetivo es valorar la seguridad del protocolo OFA de nuestro hospital.

Material y método: Estudio prospectivo de los datos recogidos en las historias clínicas de 38 pacientes sometidos a cirugía bariátrica laparoscópica bajo protocolo OFA durante el año 2018 en nuestro centro. Se recogieron variables para establecer el control hemodinámico y del dolor perioperatorio que se analizaron mediante Stata Statistical Software.

Resultados: La edad media fue 43 años, el IMC medio 48,14 y la estancia media en el quirófano 178 minutos. El control de la respuesta hipertensiva tras la laringoscopia sucedió en el 88,1% de los casos. Al ingreso en la Unidad de Recuperación Post Anestésica (URPA), la SpO₂ sin aporte suplementario en el traslado presentó una mediana del 97% y el p75 95% mientras que la evaluación del dolor mediante escala visual analógica (EVA) obtuvo una mediana de 0 y el p75 en 3. Al alta de URPA, todos presentaron EVA menor de 4 y solo fue necesario dosis baja de petidina en 7 pacientes.

Conclusión: En nuestra serie, la OFA ha resultado ser segura y conseguir un control del dolor óptimo. En los casos reconvertidos, el buen control de los parámetros abre la posibilidad de su utilización en cirugías más dolorosas.

38.86. Impacto posición en Silla de Playa en Neurocirugía.

*Gleghorn Carbonell, E.; Gómez Tapia, B.; Dominguez Reinado, M.R.; Martín Falcón, P.; Muñoz Zambrano, M.; Velasco Reina, J.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

Introducción: La posición silla de playa es una de las alternativas usadas, para las Neurocirugías de fosa posterior o en este caso fusión, en segundo tiempo de fractura-luxación de C5-6 y 06-7 vía posterior. Dentro de sus ventajas se encuentra un menor sangrado, mayor facilidad a la hora de visualizar el campo quirúrgico así como mejor orientación anatómica-espacial.

Caso clínico: En esta revisión se presenta el caso de un paciente, previamente intervenido de urgencia por fractura luxación de C5-6 para reducir dicha luxación. Ante los antecedentes ocurridos de cara a intervención de urgencia se decide inducción suave con intubación orotraqueal satisfactoria para limitar la movilización cervical del paciente, tras lo cual se comprobó correcta colocación y protección de puntos de apoyo para proceder a la canalización de arterial radial derecha para monitorización invasiva y canalización de una vía venosa centras subclavia izquierda sin incidencias. Durante la intervención no se registraron incidentes, y no presentando factores de riesgo, al terminar la cirugía se procede a la educación con la única consecución de respiraciones espontáneas, Estabilidad hemodinámica pero como única respuesta del paciente era la apertura y cierre ocular. El paciente se trasladó con urgencia al TAC para descartar obstrucción a nivel de arteria vertebral o cualquier otro diagnóstico diferencial que pudiera explicar la clínica. El paciente es trasladado a la UCI, objetivándose en el Scanner cerebral un evento hipoxico generalizado, confirmado posteriormente mediante RNM. El paciente evoluciona con un síndrome de cautiverio, siendo por decisión de la familia, realizarle una traqueotomía con el objetivo de una vez poder ser dado de alta continuar su vida en casa.

Objetivo: Revisión de la literatura sobre eventos isquémicos y su relación con la posición silla de playa. Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda extensiva de la literatura usando las bases "Pubmed", "Sumsearch" y "Cochrane"; usando como palabras claves "Beach chair position", "sitting position", y "stroke". Posteriormente se realizó una búsqueda cruzada de estas encontrando 224 trabajos. Se limitó a trabajos escritos en inglés, obteniendo un total de 127 publicaciones. De estas la mayor parte hacía referen-

cia a la gran cantidad de complicaciones de esta posición quirúrgica y en la práctica, al menos en Estados Unidos y en Inglaterra prefieren realizar dicha intervención en decúbito prono y algunos en decúbito lateral. Se leyó estos trabajos y parte de su bibliografía.

Resultados: Recientemente se publicaron 4 casos asociados a esta posición (1 muerte y 3 daños cerebrales severos). En otras publicaciones se ha visto perdida de visión y oftalmoplejia. Pese a esto no queda claro la fisiopatología detrás de estas complicaciones, se postula que la hipotensión controlada para disminuir el sangrado asociado a monitoreo de presión arterial en las extremidades inferiores, resultaría en una sub apreciación de la perfusión cerebral.

Conclusión: La posición en silla de playa en neurocirugía es ampliamente usada, pese a verse complicaciones asociadas, estas serían muy bajas pero son una preocupación creciente. Es necesario realizar una comparación con complicaciones vistas en otras posiciones. Un mejor práctica será difícil de definir hasta que seamos capaces de entender la correcta Tensión arterial de seguridad individualizada para cada paciente y cuanta desviación de este base sea segura. Es importante tener en cuenta que en estos pacientes el potencial daño en cuanto a una mala perfusión cerebral

38.87. Implicaciones anestésicas de la fibrosis quística. Reporte de un caso.

Muñoz Calvario, J.M.; Navarro Suarez, E.C.; Gallego Solana, J.;

Domínguez Blanco, A.; Lopez Romero, J.L.

Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

INTRODUCCIÓN: La fibrosis quística (FQ) es una enfermedad genética caracterizada por alterar la densidad de secreciones, presentando manifestaciones multisistémicas (respiratorias, digestivas, endocrinas y anomalías del crecimiento). Como implicaciones anestésicas destacamos los problemas ventilatorios, hidroelectrolíticos e infecciones recurrentes.

CASO CLÍNICO: Mujer de 29 años con FQ con afectación respiratoria severa, FEV1 35% e infecciones bronquiales de repetición con hemoptisis amenazante, que se programó para embolización de arteria bronquial LSD. En la sala de radiología intervencionista se monitorizó y sedó paulatinamente con midazolam 5mg y ketamina 20mg IV. Se mantuvo estable hemodinámicamente y eupneica con gafas nasales durante la mayor parte del procedimiento, para el cual se administraron micropartículas de alcohol polivinílico e hidrogel de tamaño creciente (500-900 micras), hasta que presentó episodio de disnea súbita, sibilancias bilaterales y desaturación hasta el 80% que precisó ventilación manual, corticoides IV y la suspensión del procedimiento. Una vez estabilizada se trasladó a la Unidad de Recuperación Postanestésica.

DISCUSIÓN: Es fundamental la evaluación preoperatoria exhaustiva de la función cardiopulmonar en pacientes con FQ. Sería recomendable una preparación respiratoria intensiva ante cualquier intervención (fisioterapia, broncodilatadores, mucolíticos) y corrección hidroelectrolítica. Asimismo, se aconsejan técnicas locorregionales siempre que sea posible por las dificultades ventilatorios que puede ocasionar una anestesia general. En nuestro caso, dada la grave afectación pulmonar previa y las características del procedimiento (riesgo elevado de problemas respiratorias fuera de quirófano) optamos por una sedación progresiva que garantice su realización y la seguridad de la paciente, teniendo disponible los medios necesarios para actuar en caso de complicación.

38.88. Implicaciones anestésicas de la mastocitosis. A propósito de un caso.

*Marqués López, BM; Balsera Valle, M; Merinero Casado, A; Jiménez López, I.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

La mastocitosis se caracteriza por la proliferación y acumulación de mastocitos. Puede ser cutánea o sistémica. Múltiples agentes físicos, psíquicos y químicos relacionados con el acto anestésico pueden provocar la degranulación de estos mastocitos que se encuentran en exceso, y desencadenar una reacción anafiláctica poniendo en peligro la vida del paciente. Presentamos el caso de una niña de 6 meses de edad con antecedente a destacar de mastocitoma solitario en región parietotemporal derecha, que precisó ser anestesiada para la realización de una resonancia magnética craneal, con el objeto de descartar anomalías cerebrales subyacentes. La paciente fue premedicada con dexclorfeniramina, prednisona, ranitidina y ketotifeno antes del procedimiento, según protocolo. Para el procedimiento, se realizó monitorización básica y canalización de una vía periférica. Como técnica anestésica se optó por anestesia inhalatoria con sevofluorano con mascarilla facial, manteniendo ventilación espontánea. Transcurrió sin incidencias, pudiendo realizarse la prueba de forma satisfactoria. Al finalizar el procedimiento, la paciente presentó episodio de agitación y llanto que desencadenó la aparición de lesiones cutáneas diseminadas sin repercusión respiratoria ni hemodinámica, que cedieron tras la administración de metilprednisolona y tras desaparecer el cuadro de agitación. La mastocitosis es una enfermedad rara que supone un aumento de la morbimortalidad perioperatoria en caso de no aplicar las consideraciones debidas. El estrés, el frío, la cirugía o ciertos fármacos empleados en anestesia favorecen la degranulación mastocitaria. Es fundamental administrar premeditación antiH1, antiH2 y corticoides antes del procedimiento y evitar todos aquellos fármacos o situaciones estresantes que favorezcan la degranulación mastocitaria.

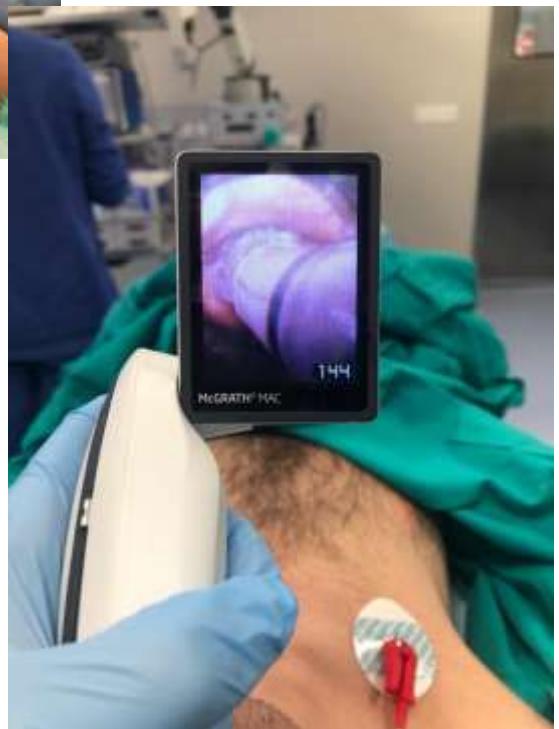
38.89. Implicaciones anestésicas del Síndrome de Lowe.

*Román Fernández, L.; Fernández Castellano, G.; Muñoz Calvario, J.M.; Arance García, M.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

El síndrome de Lowe es una enfermedad rara y de etiología genética, caracterizada por anomalías craneofaciales, retraso mental, debilidad muscular y disfunción tubular renal. Como implicaciones anestésicas más relevantes destacan: vía aérea difícil, debilidad muscular, desequilibrios hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base. Se presenta el caso de un varón de 26 años, intervenido por eventración abdominal. Sin antecedentes salvo Síndrome de Lowe con cataratas, retraso mental y síndrome de Fanconi. A la exploración, microcefalia, retrognatia, paladar ojival, dentición prominente y debilidad muscular. Mallampati III y antecedentes de Cormack-Lehane 3. Premedicación según protocolo con midazolam oral. En quirófano, monitorización habitual con oximetría de pulso, electrocardiograma, presión arterial no invasiva y acceso venoso periférico. Además BIS y TOF-watch. Tras preoxigenación con mascarilla facial, se obtiene intubación orotraqueal sin incidencias mediante videolaringoscopio McGrath pala MAC. Inducción con Propofol 2mg/kg, Fentanilo 2mcg/kg y Rocuronio al 50% de dosis recomendada. Mantenimiento con Sevofluorane 0.8 CAM. Extubación sin incidencias tras administración de Sugammadex y trasladado a la Unidad de Recuperación Postanestésica. Se considera esencial un conocimiento exhaustivo de este síndrome, una evaluación preoperatoria rigurosa, la adecuada gestión de una vía aérea difícil prevista y la prevención de posibles complicaciones para proporcionar una técnica anestésica segura. En nuestro caso, se opta por la intubación por videolaringoscopia ante vía aérea potencialmente difícil. Imprescindible tener un plan alternativo y disponer de un maletín de vía aérea totalmente equipado. La monitorización cuantitativa del bloqueo neuromuscular es mandatoria debido a la hipotonía basal y a la sensibilidad aumentada a los relajantes neuromusculares.



Figuras 1 y 2.



38.90. Implicaciones anestésicas en Síndrome Ataxia-Telangiectasia. A propósito de un caso.

*Román Fernández, L.; Vela Núñez, F.A.; Fernández Castellano, G.; Arance García, M.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

La ataxia telangiectasia es una inmunodeficiencia primaria de afectación multisistémica producida por mutaciones en genes reparadores del ADN. Clínicamente se caracteriza por ataxia cerebelosa progresiva, telangiectasia oculocutánea, inmunodeficiencia, mayor sensibilidad a radiaciones ionizantes y riesgo de malignidad. Las formas clásicas presentan una supervivencia media de 25 años. En la literatura existe información limitada sobre su adecuado manejo perioperatorio, aunque en series de casos se establece el mayor riesgo de infecciones respiratorias secundarias al uso de la ventilación mecánica. Varón de 22 años, ingresado para radiofrecuencia programada por hepatocarcinoma. Antecedentes de bronquiectasias como parte del Síndrome de Ataxia Telangiectasia, cirrosis hepática y escoliosis. A la exploración, paciente con los rasgos característicos de la enfermedad, aceptable estado general, IMC en el límite inferior de la normalidad. Destaca hipoventilación izquierda asociado a derrame pleural conocido y sin repercusión, con SpO₂ basal 98% aire ambiente. Premedicación con midazolam oral. En quirófano, monitorización habitual con oximetría de pulso, electrocardiograma, presión arterial no invasiva, BIS y acceso venoso periférico. Tras preoxigenación con mascarilla facial, inducción inhalatoria con Sevofluorane y colocación de mascarilla laríngea iGel número 3, sin incidencias. Mantenimiento con Sevofluorane 0.8 CAM, manteniendo ventilación espontánea. Se mantiene hemodinámica y respiratoriamente estable, pudiéndose retirar la mascarilla laríngea al finalizar el procedimiento. Es trasladado a la Unidad de Recuperación Postanestésica sin incidencias. Se considera esencial un conocimiento exhaustivo de este síndrome, prestando especial atención preoperatoriamente a: evaluación rigurosa de la función pulmonar, control de Hb y tratamiento de la anemia, profilaxis antibiótica, aislamiento inverso y optimización nutricional.



Figura 1.

38.91. Incidentes de seguridad y profesionales en formación: escenarios de riesgo.

*Ávila Zurita, C.; Sánchez Prieto, F.; Ruano Santiago, M.; López Parra, M.;
Caba Barrientos, F.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS: El periodo de formación de los profesionales puede facilitar la presentación de incidentes de seguridad para el paciente. Los sistemas de notificación de incidentes nos ofrecen la oportunidad de conocer mejor este escenario de riesgo. Nos proponemos analizar en nuestro centro esta información proporcionada por SENSAR.

MATERIAL Y MÉTODO: Se seleccionan y analizan de la base local de SENSAR los incidentes directamente relacionados con profesionales en formación desde 2009, quedando excluido aquellos comunicados por un MIR como observador en los que no hubieran estado implicados estos profesionales, o no se hubiera detectado una acción insegura.

RESULTADOS: De un total de 358 se seleccionan 22 incidentes (6,14%) en los que se identificaron inequívocamente las acciones inseguras: distracción u olvido 11 (50%), equivocación en la aplicación de prácticas seguras 7 (31,82%) y equivocación relacionada con el conocimiento 4 (18,18%). El 72,73% de estas acciones no produjeron daño al paciente, 4 (18,18%) se asociaron con morbilidad menor y 2 (9,09%) con morbilidad intermedia. Los tipos de incidentes se relacionaron con la medicación [12, (54,54%)], el procedimiento clínico [9 (40,91%)] y la organización ([1 (9,09%]. En 5 de los incidentes no fueron MIR de Anestesia los implicados, sino MIR de COT en rotación (3) o enfermería en formación (2).

CONCLUSIONES: SENSAR nos ha permitido establecer los escenarios de más riesgo para el paciente en los que han de desenvolverse los profesionales en formación. Consideramos esta información de considerable interés para tutores y responsables de los Servicios de Anestesiología y Reanimación.

38.92. Incidentes en el manejo del dolor agudo post-operatorio y obstétrico.

*Pérez-Montaut Martí, A.; Sánchez Prieto, F.; Ávila Zurita, C.; Tejeda Borrallo, L.; Caba Barrientos, F.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: Durante al menos dos décadas, la cartera de servicios de Anestesia ofrece en nuestro centro la técnica epidural como analgesia para el trabajo de parto y una UDA para el tratamiento del dolor agudo post-operatorio. Cumpliéndose diez años de su adhesión a SENSAR, pretendemos analizar los incidentes de seguridad notificados en estas dos áreas asistenciales.

MATERIAL Y MÉTODO: De las comunicaciones a SENSAR emitidas por miembros del servicio de Anestesiología desde 2019 se analizan las características de los incidentes que afectan a pacientes durante el proceso de atención al dolor agudo postoperatorio y/o obstétrico.

RESULTADOS: En el periodo de estudio se notificaron 358 incidentes, de los cuales 64 (17,87%) se produjeron en estas áreas, 49 (76,56%) en el ámbito del DAP y 15 (23,44%) en el obstétrico. En su conjunto, se identificaron errores o acciones inseguras en el 90,62%. Los más frecuentes (50%) se relacionaron con la medicación en ambos grupos. No produjeron morbilidad el 71,87%, mientras que el 25,92% se asoció con morbilidad menor y el 7,41% con morbilidad intermedia. En el grupo de la medicación, el 65% se relacionaron con una dosificación inadecuada y el 19% con una vía inadecuada.

CONCLUSIÓN: Los incidentes de seguridad en las actividades mencionadas del servicio de Anestesiología no son despreciables. De especial interés, en orden a poder ser prevenidos, son los incidentes relacionados con la medicación.

38.93. Inicio de cirugía de robótica hepatobiliar en Hospital Universitario Reina Sofía.

*Pérez-López, M.J.; Rubio López, J.D.; García Gaitán, C.; Gómez Serrano, J.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

La cirugía hepatobiliar es una cirugía de alta complejidad que requiere una alta habilidad técnica por parte del cirujano y un exquisito manejo ventilatorio, de la hemorragia y de los fluidos por parte del anestesiólogo. Por ello, la introducción de la cirugía mínimamente invasiva en cirugía hepatobiliar ha sido más lenta que en otras cirugías. El hospital Reina Sofía de Córdoba es uno de los centros referentes en cirugía hepática por vía laparoscópica, aplicando este abordaje en el 70% de las intervenciones, frente al 5% a nivel nacional. Aunque disponemos del robot Da Vinci desde verano de 2018, no fue hasta mayo de 2019 que empezó a utilizarse en cirugía hepatobiliar, siendo el hospital donde se realizó la primera hepatectomía robótica de Andalucía. Desde entonces se han intervenido 15 pacientes (8 colecistectomías, 7 resecciones hepáticas), sin complicaciones intraquirúrgicas ni postoperatorias reseñables, permitiendo una recuperación muy rápida, pasando menos de 6-12h en la reanimación y pudiendo ser dados de alta a las 48-72h tras resección hepática, y a las 24h tras colecistectomía. No obstante, no existen estudios hasta la fecha que demuestren la superioridad en este campo de la cirugía robótica respecto a la laparoscópica. Desde el punto de vista anestésico, el manejo intraoperatorio difiere poco en cirugía robótica respecto a laparoscopía convencional. A destacar la importancia de asegurar la monitorización intraoperatoria y las vías venosas y arteriales previo al inicio de la cirugía por la incapacidad de cambiar de posición al paciente una vez iniciada la cirugía.

38.94. Intoxicación sistémica por anestésico local, ¿cómo actuar?

*Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Delgado Naveiro, C.; Salas Ortega, A.; Gonzalez Broullón, A.; Neira Reina, F.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: Los bloqueos locorregionales son un pilar esencial en nuestra práctica diaria, por lo que resulta esencial reconocer la clínica de una intoxicación sistémica por anestésico local (AL) para el diagnóstico precoz y manejo.

CASO CLÍNICO: Mujer de 46 años programada para tratamiento quirúrgico de síndrome de túnel carpiano derecho. AP: no RAM, HTA, DLP, DM1 desde los 8 meses, retinopatía diabética, hipotiroidismo, celiaquía. Plan anestesia: bloqueo deplexo braquial, a nivel axilar, ecoguiado y con neuroestimulación. Se empleó 15ml de bupivacaína 0,5%, 5ml de lidocaína 2% y 10ml de mepivacaína 2%. Tras la realización de bloqueo la paciente comienza con mioclonías en brazo derecho, seguido de cuadro tónico generalizado, con trismus, pérdida de conciencia, hipertensión y taquicardia. No hubo pérdida de la ventilación espontánea. Se procede a la inyección en bolo de Intraplid 100ml, con resolución de la clínica, y traslado a URPA, donde se mantiene la monitorización durante 6 horas, sin objetivar alteraciones del ritmo ni de la repolarización.

DISCUSIÓN: La prevención es el mecanismo más importante para reducir el riesgo, se basa en el uso de ecografía, emplear la menor dosis efectiva de AL, aspirar previo a la administración del AL, considerar marcadores de inyección IV (epinefrina), monitorización completa durante y hasta 30 minutos después.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: “Fast-track lipid rescue”: Intraplid ha de administrarse ante los primeros signos de intoxicación, bolo de 100 ml a pasar en 2-3 minutos en pacientes de más de 70 kg. Continuar con la monitorización al menos 4-6h tras evento cardiovascular.

38.95. Laringoespasmo tras extubación en paciente asmático tras intervención urgente.

*Adones Rodríguez, P.; Moreno Rey., D.; Gómez Sánchez., S.; Ruano Santiago., M.; López Parra, M.; Echevarría Moreno., M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción: El laringoespasmo es una de las complicaciones más temidas durante la extubación, más frecuente en niños que en adultos.

Caso Clínico Varón, 23años, asiático. Ingrasa para apendicectomía urgente. Antecedentes: asma inestable e hiperreactividad bronquial. Emplea salbutamol 2 veces/día. Se administra 2puff previo paso a quirófano. Se realiza anestesia general. Inducción de secuencia rápida (150mcg fentanilo, 0.7mg atropina, 200mg propofol y 70mg rocuronio). Conexión a respirador en ventilación mecánica. Mantenimiento con Sevofluorano2% y ketamina 25mg. Intervención sin incidencias. Tras intervención, aspiración de secreciones y 2puff salbutamol. Reversión con 200mg sugammadex. Extubación bajo profundidad anestésica, buenas ventilaciones. Tras extubación, dificultad respiratoria y agitación. Profundización para ventilación manual, gran dificultad. No murmullo vesicular, ausencia movimientos ventilatorios. Desaturación (97%- 45%). Se aplica presión positiva a altos flujos con mascarilla facial, FiO₂ 1. Profundización con 80mg propofol y sevofluorano0.5%. Laringoscopia directa objetiva mucosa cianótica y cese laringoespasmo. Se reintuba. Extubación con BiS70 y dinámica ventilatoria adecuada. No repetición del cuadro.

Discusión El laringoespasmo es una contracción involuntaria de las cuerdas vocales, que dificulta el paso del aire a los pulmones, desencadenada por entrada en laringe/tráquea de sustancias o manipulación de vía aérea. La hiperreactividad bronquial multiplica x10 riesgo de aparición. Causa estridor, disnea, desaturación y si grave, bradicardia y cianosis central. Se han desarrollado dos técnicas preventivas, extubación con plano anestésico profundo o la técnica "No touch", sin encontrarse diferencias entre ambas.

Conclusión El laringoespasmo puede conllevar graves consecuencias. Identificar pacientes de riesgo, minimizar factores desencadenantes y tratamiento de emergencia, esencial para disminuir la morbilidad.

38.96. Manejo anestésico ampliación bordes cáncer pene + linfadenectomía por inguinoscopia.

*Salas Ortega, Á.; González Broullón, A.; Antuña Dueñas, M.; García Fernández, A.; Aceña Fabián, V.; Neira Reina, F.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

Introducción: El carcinoma de pene es un tumor infrecuente en España: 0'7% de los tumores malignos del varón. Frecuentemente asocia diseminación ganglionar, y la linfadenectomía por inguinoscopia es cada vez más usada.

Descripción del caso: Paciente 60 años con Cáncer de pene, previamente intervenido mediante amputación del pene y quimioterapia coadyuvante. Se planteó ampliación bordes y linfadenectomía inguinal bilateral mediante abordaje mínimamente invasivo: inguinoscopia. Para el manejo anestésico se combinó anestesia general y locorregional (catéter epidural). Previo a la inducción, se colocó catéter epidural en nivel L3-L4. La anestesia general se indujo con Fentanilo 150 mcg, Propofol 200 mg y Rocuronio 50 mg. IOT sin incidencias con TET nº 8. Mantenimiento con Propofol + perfusión epidural de Levobupivacaína 0'125% a 7 ml/h. Durante inguinoscopia se añadió Remifentanilo en perfusión: dosis mínima (0'05 mcg/kg/min). Durante la inguinoscopia el paciente manejó niveles elevados de CO₂ espirado (incluso 45-55 mmHg), a pesar de ventilación PCV-VG con volúmenes entre 7-10 l/min e hiperventilación (FR 14-16 rpm). Estabilidad hemodinámica y educación sin incidencias tras 6 horas de intervención.

Discusión: En la inguinoscopia de abordaje subcutáneo (gran vascularización local), la absorción de CO₂ es alta, produciéndose hipercapnia, que se controla con hiperventilación. El control del dolor puede realizarse con analgesia epidural.

Conclusiones: La inguinoscopia cada vez es más usada y se debe conocer su manejo anestésico. La intervención puede ser realizada bajo anestesia locorregional pero se aconseja asociar anestesia general para manejo ventilatorio por absorción de CO₂.

38.97. Manejo anestésico de embolismo aéreo venoso en trasplante hepático.

*De la Torre Franco, S; Santos Fernández, F; Jiménez Cejas, A.M.; Arrocha Abella, J; Pérez-Villarejo, G; Carmona Aurioles, J.C.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: El embolismo aéreo sucede al introducirse aire exógeno en el sistema circulatorio. Su detección temprana y manejo rápido son esenciales para evitar las alteraciones hemodinámicas que conlleva.

CASO CLÍNICO: Varón, 56 años, NAMc. AP: DM, Hepatocarcinoma, VHC, cirrosis enólica. Trasplante hepático bajo anestesia general balanceada. Inducción/mantenimiento estándares. Monitorización invasiva FloTrac y Swan-Ganz. Sangrado agudo (1200ml) tras apertura accidental de clamp de cava, con hipotensión, taquicardia e hipocapnia bruscas. Se recupera estabilidad hemodinámica tras 4CH + 1500ml cristaloides, noradrenalina y dobutamina, manteniéndose hipocapnia severa, por lo que se sospecha embolia gaseosa. Mejoría progresiva tras aspiración con jeringa a través de CVC (20ml aire) y mantenimiento de soporte vasoactivo. Tras intervención trasladado a UCI intubado, sedorrelajado y estable hemodinámicamente sin soporte inotrópico/vasoactivo. Postoperatorio sin incidencias.

DISCUSIÓN: El embolismo aéreo puede producirse en intervenciones con exposición vascular y con el campo quirúrgico superior a la aurícula. En el paciente anestesiado se manifiesta como hipotensión, arritmias, hipocapnia, hipoxia, inestabilidad hemodinámica y colapso circulatorio. Es esencial un diagnóstico precoz, basado en la sospecha y en la clínica. Su tratamiento consiste en soporte hemodinámico (volumen, inotrópicos, vasoactivos), aspiración a través de CVC, FiO₂ 1 y ventilación mecánica adecuada. En nuestro caso, se produjo apertura accidental de vena cava inferior y se manifestó con hipotensión, taquicardia, hipocapnia, hipertensión pulmonar y fracaso de ventrículo derecho. Respondió a aspiración por CVC, volumen, inotrópicos y vasoactivos.

CONCLUSIONES: El embolismo aéreo es una complicación grave cuyo diagnóstico y tratamiento deben realizarse precozmente para evitar las alteraciones hemodinámicas que asocia.

38.98. Manejo anestésico de feocromocitoma medias-tínico, a propósito de un caso.

*Villén Santiago, G; Valencia Serrano, M; Knowlson, N; Medina Arteaga, A.M.;
Carmona Auriolos, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: El feocromocitoma es un tumor secretor de catecolaminas que a pesar de su baja incidencia puede suponer un reto para el anestesiólogo tanto en el intra como el postoperatorio. Aunque normalmente se presenta en la glándula suprarrenal podemos encontrarlo en otras localizaciones como es el caso.

MATERIAL Y MÉTODOS: Mujer de 55 años, NAMC y como AP: HTA, DL, DMNID. Presenta un tumor mediastínico compatible con feocromocitoma nutrido de irrigación coronaria. Previo intento fallido de embolización por crisis HTA y SCASEST que requirió de ingreso en UCI y cateterismo, no estaba beta ni alpha bloqueada. Se programa para nueva embolización previa a exéresis tumoral por lo que se inicia tratamiento con bisoprolol y doxazosina.

CONCLUSIÓN: Embolización de rama bronquial de riego principal a tumor mediastínico bajo AG balanceada con control tensional invasivo y Clevedipino en pciv sin incidencias. Pasa extubada a reanimación donde mantiene buen control hemodinámico y se retira progresivamente el Clevedipino. En segundo tiempo precisará nueva embolización a través de coronarias.

DISCUSIÓN: El manejo preoperatorio de este tipo de tumores va a ser fundamental y debe incluir el control tensional con alpha bloqueantes (doxazosina o fenoxibenzamina), de la frecuencia cardiaca con Beta2 antagonistas, de la función miocárdica así como de posibles desequilibrios electrolíticos o de la glucemia. En cuanto al intraoperatorio es básico evitar las descargas catecolaminérgicas tanto asociadas a fármacos (desflurano, ketamina, efedrina,.) como por el estrés y la manipulación quirúrgica, y tras la devascularización tumoral tratar los periodos de hipotensión.

38.99. Manejo anestésico de la osteogénesis imperfecta en paciente pediátrico.

*Iturriaga Oliver, G.; Tremiño Martín, E.M.; Antuñas Dueñas, M.; García Fernández, A.; Salas Ortega, A.; Neira Reina, F.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

La OI engloba a una serie trastornos genéticos que afectan con mayor o menor gravedad a la formación ósea produciendo fragilidad, baja masa ósea y susceptibilidad a las fracturas, por lo que son pacientes que requerirán múltiples intervenciones quirúrgicas a lo largo de su vida. La prevalencia estimada entre 1/10.000 y 1/20.000. Se ha relacionado con vía aérea difícil, anomalías respiratorias, hipertermia maligna, etc.

CASO CLÍNICO: Varón de 21 meses de edad, que presenta fractura de diáfisis femoral que se interviene de forma programada. Se realiza reserva de hemoderivados y cama en UCI ante la previsión de potenciales complicaciones. Se realiza inducción anestésica con vía intravenosa, sin incidencias durante la intubación. Para ello tenemos una monitorización estándar (EKG, PANI, SatO2), BIS, 2 vías periféricas en ambos miembros superiores y arteria radial derecha para monitorización de la PAI y se coloca termómetro esofágico para control constante de la temperatura. Posteriormente colocamos catéter epidural a nivel L4-L5. Durante la intervención utilizamos perfusiones de propofol y remifentanilo. El paciente permanece hemodinámicamente estable durante toda la cirugía, no requiriendo hemoderivados.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES: El paciente se extuba en quirófano sin incidencias. Es trasladado a UCI manteniendo respiración espontánea sin necesidad de oxigenoterapia, estable hemodinámicamente y con un adecuado control del dolor. Los objetivos a tener en cuenta serían: control postural ante el riesgo de nuevas fracturas, incluido durante la ventilación e intubación; monitorización térmica y adecuado manejo en el caso de la aparición hipertermia maligna; analgesia intra y postoperatoria; diagnóstico y tratamiento de la hemorragia.

38.100. Manejo anestésico de la Telangiectasia Hemorrágica Hereditaria. Colecistectomía laparoscópica.

*Ruano Santiago, M.; Moreno Rey, M.D.; Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.; Ávila Zurita, C.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Es una enfermedad rara autosómica dominante, sin tratamiento curativo, debida a fragilidad de pared de capilares vasculares, responsable de telangiectasias mucocutáneas y auténticas malformaciones arteriovenosas y fistulas, sobre todo en pulmones, hígado, SNC y tracto gastrointestinal. Descripción Ingreso urgente para colecistectomía laparoscópica de varón de 54 años, fumador, con antecedentes personales de SAHS y Enfermedad de Rendu-Osler-Weber manifestada por epistaxis y sangrados a nivel digestivo, anemia crónica ferropénica en tratamiento con hierro parenteral y fistula dural, además de masas hipervasculares, sin datos de hipertensión portal ni afectación pulmonar en Resonancia magnética (RM)(ASA III). Se objetivó Hemoglobina 8,6 g/dL, realizándose reserva de hemoderivados. Tras monitorización básica y colocación de manta térmica de miembros superiores, se realizó inducción de anestesia general con Midazolam 2 mg, Fentanilo 150 µg, Propofol 150 mg y Rocuronio 50 mg, seguida de intubación orotraqueal, conectándose TET a respirador y pautándose VT 6 mL/kg y FR 15 rpm. Para mantenimiento se empleó Sevoflurano 2-2.5%, Remifentanilo, y 1g de Ácido Tranexámico, siendo el sangrado estimado de 200 mL y permaneciendo el paciente hemodinámicamente estable. Discusión El manejo anestésico supone un reto, no habiendo estándares generalizados. Debemos mantener estabilidad hemodinámica, prevenir sangrado y formación de émbolos, además de plantearnos posibilidad de realizar anestesia neuroaxial, habiendo descartado con pruebas de imagen cualquier afectación, o mantener en ventilación espontánea. El momento de la inducción es crítico y puede ser responsable del incremento de flujo sanguíneo en estructuras vasculares anormales. Se recomienda educación con sedoanalgesia estricta para evitar aumento de presión intracranegal/sistólica.



Figuras 1 y 2.



38.101. Manejo anestésico de paciente pediátrico con mastocitosis cutánea.

*Serrano Zarcero, V.; Arteaga Haya, M.; Barrios Rodríguez, L.; Jiménez López, I.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

La Mastocitosis es una enfermedad rara (incidencia 1/10.000) de etiología desconocida, heterogénea, caracterizada por la proliferación anormal de mastocitos. Dentro de esta enfermedad se incluye la Mastocitosis Cutánea (MC) (incidencia 1-8/1.000). Sus manifestaciones clínicas locales son habones marronáceos, y las sistémicas son consecuencia de la liberación de histamina y triptasa: vasodilatación, broncoconstricción, flushing, inhibición de la coagulación. Supone un reto anestésico importante, pues entre los factores implicados en la degranulación de mastocitos se encuentran el calor, frío, estrés, y muchos de los fármacos que conforman nuestro arsenal terapéutico. Presentamos el caso de un paciente de 1 año con MC sometido a endoscopia para dilatación de estenosis esofágica. El paciente fue premedicado una hora antes de la intervención con Ranitidina, Dexclorferniramina, Metilprednisolona, Ketotifeno y Midazolam. Tras monitorización básica, se llevó a cabo inducción inhalatoria con Sevoflurane 8%. Se canalizaron dos vías venosas periféricas, se administró Fentanilo y Propofol para intubación orotraqueal. La intervención, la extubación y el postoperatorio se desarrolló sin incidencias, siendo dado de alta el mismo día. En conclusión, por el importante riesgo perioperatorio que entrañan estos pacientes, expondremos las consideraciones anestésicas a considerar: 1) Administrar medicación profiláctica (anti H1-H2, corticoides, inhibidores de desgranulación de mastocitos). 2) Evitar factores que liberen histamina: estrés (ansiolisis óptima), evitar fármacos como morfina, codeína, meperidina, lidocaína, tubocurana, mivacurio, atracurio,... optar por otros más seguros (anestésicos halogenados, propofol, ketamina, fentanilo, rocuronio, cisatracurio...). 3) Constante revisión de piel, presiones pulmonares, y parámetros hemodinámicos durante la cirugía. 4) Estar preparados para una posible reacción anafiláctica (adrenalina).

38.102. Manejo anestésico del lavado broncoalveolar. A propósito de un caso.

Balsera Valle, M.; López-Herrera Rodríguez, D.; Marqués López, B.M.;
Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

INTRODUCCIÓN: La proteinosis alveolar (PA) es una rara enfermedad producida por la acumulación de surfactante pulmonar, causa de insuficiencia respiratoria progresiva. Presenta una incidencia de 0,36 casos/millón de habitantes. El lavado pulmonar total (LPT) es la técnica de elección para su tratamiento, persiguiendo el aclaramiento del material acumulado.

MATERIALES Y MÉTODO: Presentamos el caso de un varón de 44 años con diagnóstico de PA e insuficiencia respiratoria secundaria propuesto para LPT. Preoperatoriamente presentaba una CVF del 58%. A su llegada a quirófano se realizó monitorización estándar + BIS + ScrO₂. Se realizó preoxigenación con FiO₂ 1 y posteriormente inducción anestésica con propofol 2mg/kg, fentanilo 2mcg/kg y rocuronio 0.6mg/kg. Se realizó intubación orotraqueal con TDL izquierdo del número 37 y se canalizó la arteria radial. Se optó por mantenimiento con anestesia total intravenosa. Respiratoriamente se siguió una estrategia Open Lung Approach (figura 1). Se instilaron 12 litros fraccionados de suero salino fisiológico atemperados a 37°C en cada pulmón, recuperándose tras fisioterapia vibratoria y manual (figura 2).

RESULTADO: El procedimiento cursó sin incidencias, manteniéndose estabilidad hemodinámica y respiratoria. Tras finalizar el mismo, se extubó al paciente y se trasladó a URPA, donde tras dos días de apoyo con gafas nasales de alto flujo fue posible el destete y el paso a planta de hospitalización.

CONCLUSIONES: El LPT es un reto para el anestesiólogo. Los conocimientos en ventilación pulmonar selectiva y de las maniobras de preventión y tratamiento de la hipoxemia hacen de especial importancia su papel de liderazgo durante el procedimiento.



Figuras 1 y 2.

38.103. Manejo anestésico del neuroblastoma en la infancia.

Marín Moreno, A.; Caro González, J.R.; Castaño García, F.S.; Durán, A.M.;

Carabot F.; Becerra Cayetano, A.

Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.

INTRODUCCIÓN: El neuroblastoma es el tumor sólido extracraneal más común en la infancia. Los síntomas varían según la localización del tumor. El diagnóstico requiere analítica con marcadores tumorales y serología, asociado a pruebas de imagen. Se describe el manejo perioperatorio a partir de un caso.

CASO CLÍNICO: Neonata de 9 días de vida que ingresó por sospecha de onfalitis. De forma incidental en ecografía abdominal, se objetivó lesión en suprarrenal derecha que, tras seguimiento y ampliación del estudio, con determinación de catecolaminas, marcadores tumorales, serología, ecografías, resonancia magnética y gammagrafía con metayodobencilguanina, se llegó al posible diagnóstico de neuroblastoma: decidiéndose intervención quirúrgica para resección suprarrenal derecha, biopsia hepática y de médula ósea. En quirófano, se realizó monitorización estándar que incluyó temperatura y oximetría cerebral (saturación regional de oxígeno). Tras la inducción inhalatoria, se administró fentanilo y rocuronio y se realizó intubación orotraqueal. Se mantuvo con sevoflurano y remifentanilo, administrándose tramadol para analgesia postoperatoria. Al finalizar la cirugía, la paciente fue trasladada a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos intubada, hemodinámica y respiratoriamente estable; extubada a las 5 h del ingreso y dada de alta a planta tras 24 horas.

CONCLUSIONES: El manejo anestésico del neuroblastoma requiere conocer el estado general del paciente, fenómenos paraneoplásicos, niveles de catecolaminas por los riesgos perioperatorios asociados y tener cruzada sangre. Además de la monitorización estándar, se recomienda monitorización invasiva de la presión arterial y de la temperatura; canalización de accesos vasculares de gran calibre. Se recomienda anestesia epidural/caudal para manejar el dolor postoperatorio.

38.104. Manejo anestésico en cesárea en paciente con enfermedad de Steinert.

Rodríguez González, L.A.; Muñoz Romero, J.L.; De Bordons Amat, C.N.;

López Toribio, P.

Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.

Manejo anestésico en cesárea en paciente con enfermedad de Steinert
La enfermedad de Steinert es el síndrome miotónico más frecuente de la edad adulta, con herencia autosómica dominante, y de transmisión materna. El manejo anestésico de estos enfermos es un reto por las complicaciones que pueden presentar.

Caso clínico: Paciente de 36 años gestante de 32 semanas que ingresa por preeclampsia para cesárea. Antecedentes de Distrofia muscular de Steinert, con clínica de miotonía en manos, no disfagia, no disnea ni clínica respiratoria. No afectación cardiológica. Preeclampsia con TA de 150/80 mmHg, controlada con Labetalol 100/12h y AAS 150. Anestesia intradural con Bupivacaína 0.5% HB 11 mg + 10 mcg Fentanilo. Ranitidina 50 mg + Metoclopramida 10 mg. Presenta placenta ácreta con sangrado aproximado 600 cc. Tras alumbramiento administra 10 UI Oxitocina en bolo y se inicia p.c 30 UI. Se administra Metilergometrina rectal. Permanece estable sin necesidad vasoactivos.

Discusión: Los pacientes con esta enfermedad tienen una sensibilidad aumentada a las drogas anestésicas. En el caso de los relajantes neuromusculares despolarizantes, inducen miotonías, y con respecto a los no despolarizantes presentan una respuesta exagerada. Se han descrito efectos adversos graves con los gases halogenados, como crisis miotónicas o hipertermia maligna. Es de importancia valorar función respiratoria así como la profilaxis de broncoaspiración puesto que a menudo presentan debilidad de los músculos faríngeos. Por ello la anestesia locorregional es la técnica anestésica de elección, puesto que se evitan complicaciones derivadas de fármacos usados en anestesia general sin compromiso de función respiratoria.

38.105. Manejo anestésico en el Síndrome de Gilbert.

*Montero Mejías, G.; Carabot Villanueva, F.; Pardo Martínez, C.; Caro González, J.R.; Castaño García, F.S.; Becerra Cayetano, I.A.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción: El síndrome de Gilbert es una forma leve de hiperbilirrubinemia no conjugada, con herencia autosómica recesiva y penetrancia incompleta, debido a una deficiencia relativa de la enzima glucuronil-transferasa. Se manifiesta clínicamente con ictericia; precipitada por algunos factores, destacan: ayuno, deshidratación, estrés, anestesia general o cirugía.

Caso clínico Varón de 57 años con antecedentes de síndrome de Gilbert. Se programó para resección de melanoma cervical y biopsia de ganglio centinela bajo anestesia general. Ingresó en quirófano tras ayuno de 8 horas, anictérico. Bajo monitorización estándar no invasiva se realizó inducción anestésica con propofol, fentanilo y cisatracurio (dosis 0,15 mg/kg). Intubación mediante tubo orotraqueal anillado 7,5. Mantenimiento con sevofluorano 1,5% y remifentanilo. Reversión con neostigmina más atropina. Extubado en quirófano, pasó a despertar sin signos de hiperbilirrubinemia postquirúrgica.

Conclusiones Para un manejo anestésico seguro es necesario comprender la patofisiología y los factores precipitantes del síndrome de Gilbert, así como las implicaciones de la deficiencia relativa de la glucuronil-transferasa en el metabolismo y excreción de fármacos. El propofol proporciona un margen de seguridad al ser metabolizado por hígado y riñón. El fentanilo y el remifentanilo (duración de acción ultra-corta y metabolismo por esterasa plasmática y tisular) son alternativas seguras. El sevofluorano preserva el flujo sanguíneo hepático. En cuanto a los relajantes neuromusculares, el atracurio y el cisatracurio son de elección por su degradación vía Hofmann. Se utilizan antinflamatorios no esteroideos para control analgésico, evitando específicamente paracetamol y morfina. Se debe asegurar además una adecuada hidratación y evitar el estrés perioperatorio.

38.106. Manejo anestésico en paciente con Síndrome de Pfeiffer.

*González Marín, Y; Gago Guzmán, E; Donoso Domínguez, M;
Redondo Enríquez, JM; De Tena Rocha, I.
Complejo Hospitalario Universitario. Cáceres.*

Introducción: El síndrome de Pfeiffer es una afectación genética asociada a craneosinostosis, hipoplasia medio facial, pulgares gruesos de manos y pies y sindactilia parcial.

Descripción del Caso: Paciente de 8 meses con antecedente de síndrome de Pfeiffer tipo II además de hipoplasia de 1/3 medio facial y disminución de tamaño de fosa posterior con descenso de amígdalas: malformación Chiari tipo I. En seguimiento para valoración multidisciplinar de malformación craneofacial y ventriculomegalia, se decide intervención quirúrgica. Se realiza inducción anestésica con atropina 01, mg, fentanilo 14 mcg, propofol 30mg rocuronio 10mg. Se procede a intubación traqueal a través de traqueostomía con tubo microcap 4.5 sin incidencias. Se realiza profilaxis antibiótica con vancomicina 100mg y, se pauta dexametasona 0.7mg junto con ácido tranexámico 100mg.

Evolución y Conclusiones: Durante la cirugía se administran 200ml de concentrado de hematíes y 400ml de cristaloides; con diuresis total de 50ml. La paciente permanece estable hemodinámicamente y respiratoriamente durante toda la intervención, sin incidencias. El tratamiento primario de las craneosinostosis es la reconstrucción quirúrgica que generalmente requiere cirugía en varias etapas, siendo el más precoz entorno a los tres meses de vida para evitar complicaciones secundarias como la hidrocefalia. Sin embargo, en nuestra paciente se retrasó la cirugía hasta los ocho meses presentando por ello hidrocefalia.

Recomendaciones: Muchos síndromes genéticos condicionan la presencia de una vía aérea difícil debido a las proporciones craneofaciales. La permeabilidad de la vía aérea se puede comprometer por alteraciones craneofaciales que incluyen craneosinostosis o cierre precoz de las suturas craneales.

38.107. Manejo anestésico en paciente diagnosticada de Urticaria Pigmentosa.

*Sánchez Prieto, F.; Pérez-Montaut Martí, A.; Ávila Zurita, C.; Valdés Zafra, G.; López Parra, M.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Las mastocitosis engloban un conjunto de enfermedades caracterizadas por el acúmulo de mastocitos en la piel, con o sin afectación de otros órganos o sistemas. Mujer de 32 años de edad, diagnosticada de colecistitis, que ingresó en servicio de Cirugía General para ser intervenida con carácter urgente de colecistectomía por vía laparoscópica. Entre sus antecedentes personales, resaltar alergia a ibuprofeno, hipertensión arterial tratada con amldipino 5 miligramos cada 24 horas, cefalea tensional que manejaba con naproxeno 550 mg si precisaba, y urticaria pigmentosa, manifestada en la infancia por la presencia de lesiones cutáneas en miembro superior izquierdo, y confirmada con la realización de biopsia cutánea. Se realizó premedicación una hora antes de la cirugía con ranitidina 1 milígramo/kilogramo y dexclorfeniramina 5 miligramos intravenoso. Transcurridos treinta minutos de cirugía y una vez realizado neumoperitoneo, apreciamos la aparición de exantema troncular y de miembros superiores, sin objetivarse cambios en los parámetros respiratorios, alteraciones hemodinámicas o edema en otra región corporal. Ante dicho improvisto, administramos hidrocortisona 200 mg intravenosa, remitiendo el cuadro en cuestión de minutos. El resto de la intervención quirúrgica transcurrió sin incidencias. El manejo de los pacientes diagnosticados de mastocitosis que se someten a cirugía requiere un conocimiento amplio de las situaciones y fármacos que pudieran provocar una reacción anafiláctica por degranulación mastocitaria, ya que muchas de estas sustancias responsables utilizamos habitualmente en nuestra práctica.

38.108. Manejo anestésico en puerperio inmediato de paciente con asociación VACTERL.

*Cano Díaz, L.; Lorente, J.V.; Longo, P.; Prieto, C.; Jarana, I.; Gómez, M.P.
Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez. Huelva.*

INTRODUCCIÓN: La asociación VACTERL recibe su nombre del acrónimo que corresponde a las malformaciones congénitas que presenta: malformaciones Vertebrales, atresia Anal, anomalías Cardiovasculares, fistula Traqueoesofágica, atresia Esofágica, malformaciones Renales y displasia de las extremidades (Limbs). Las anormalidades presentes en VACTERL suponen todo un reto para los anestesiólogos. A continuación, describiremos el manejo anestésico de una paciente con la asociación VACTERL que precisó revisión del canal del parto en el puerperio inmediato.

CASO CLÍNICO: Mujer de 43 años que ingresa para inducción programada de parto por gestación a término. Se realiza inducción con parto eutócico natural por deseo materno. Durante la fase de expulsivo se observa anomalía anal con ausencia de periné y tabique recto-vaginal muy adelgazado. Tras el parto, ante desgarro del canal de parto, se decide revisión y reparación bajo anestesia en el quirófano. Ante la no presencia de contraindicaciones para la misma, se decide la realización de la intervención bajo anestesia intradural, siendo la punción dural de elevada dificultad, pero pudiéndose realizar la cirugía sin incidencias

CONCLUSIONES: Este caso demuestra las dificultades que los anestesiólogos enfrentan en el manejo de una parturienta con VACTERL. Debido a la elevada morbilidad perioperatoria (vía aérea difícil, malformaciones espinales...) es necesaria una evaluación individual exhaustiva para elegir la técnica anestésica óptima en estas pacientes.

38.109. Manejo anestésico mujer con útero doble-preeclampsia grave durante cesárea.

*Moreno Jiménez, S.; Fernández Guerrero, C.; Herrera Lozano, L.;
Ocón Moreno, Á.; Tomé Roca, J.L.; Medina Martos, M.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

El útero doble es una anomalía en la fusión de los conductos de Müller durante la gestación, resultando en dos úteros y dos cuellos uterinos. No son susceptibles de corrección quirúrgica. El útero doble no es una indicación de cesárea a priori. Los trastornos de la tensión arterial en el embarazo son la tercera causa de muerte materna en el mundo. El tratamiento consiste en el control de la TA, prevención de eclampsia con sulfato de magnesio, restricción hídrica y finalización de la gestación (tratamiento definitivo). Se presenta caso de mujer de 28 años. Ingrera a la semana 25 EG por cifras tensionales elevadas a pesar de labetalol y metildopa. Tras 12 días de ingreso se indica cesárea urgente por RPBF. Anestesia raquídea L3-L4 25G y bupivacaína hiperbaria con nivel T5. Monitorización básica, estabilidad hemodinámica y respiratoria. Durante la cirugía se aprecia útero doble con hemiútero izquierdo y desde su cuerno izquierdo sale el otro hemiútero derecho (con gestación). La técnica anestésica de elección en la preeclampsia grave es el bloqueo del neuroeje. Importante hemograma y coagulación recientes por posible plaquetopenia en la preeclampsia. Precaución con vasoconstrictores para tratar la hipotensión arterial. El tratamiento de elección es la fenilefrina. Evitar la AG (mayor incidencia de VAD y respuesta hipertensiva por manipulación VA). Tener siempre disponible medicación antihipertensiva. Evitar la metilergonovina por el riesgo de crisis hipertensiva. La existencia de un útero didelfo no interfiere en el manejo anestésico ni aumenta el riesgo de complicaciones anestésicas o quirúrgicas durante la cesárea.

38.110. Manejo anestésico neonato con malrotación intestinal y atresia yeyunal.

*Moreno Jiménez, S.; Fernández Guerrero, C.; Ocón Moreno, A.; Herrera Lozano, L.; Medina Martos, M.; Tomé Roca, J.L.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

La malrotación intestinal es una anomalía del desarrollo que afecta a la posición y las uniones peritoneales del intestino delgado y grueso. Las atresias yeyunoileales se producen como resultado de una noxa isquémica. Hay 5 tipos principales. Se puede diagnosticar tras el nacimiento con Rx abdomen. Se presenta caso de mujer de 1 día de vida, 33 semanas EG y 2.100 mg de peso. Diagnóstico en semana 21 de embarazo de posible estenosis intestinal con obstrucción de intestino delgado, con sospecha de fibrosis quística. Se realiza cirugía urgente al día siguiente de su nacimiento para corrección de malrotación intestinal y atresia yeyunal tipo I. Anestesia general TIVA. TET 3 SB y conectada a VM con respirador de UCI neonatal. Monitorización estándar con capnografía. Inducción con Ketamina + fentanilo + Rocuronio según peso. Se repite medicación cada 45-60 minutos. Ventilación A/C en modo presión con VG. Estabilidad hemodinámica. Fluidoterapia inicial con Ringer lactato + glucosa 10% + cloruro cálcico. Plasmalyte a 20-40 ml/h con bolo de precarga de 5 ml/kg. Profilaxis antibiótica con gentamicina + ampicilina. Pasa a UCI neonatal para cuidado postoperatorio. Entre las conclusiones: precauciones en la inducción anestésica si estómago lleno/ obstrucción intestinal mediante ISR con sistema de aspiración disponible. Descompresión estomacal mediante SNG. Considerar PAI si comorbilidad importante o enfermedad cardiaca congénita asociada. Mantenimiento anestésico con relajantes musculares para facilitar el acceso quirúrgico. Valorar reposición volumétrica por pérdidas (tercer espacio e insensibles), con cristaloides, coloides +/- transfusión hemoderivados. Corrección de trastornos hidroelectrolíticos si presentes. Vigilancia postoperatoria intensiva.

38.111. Manejo anestésico pediátrico de toracotomía en Síndrome de Noonan.

*Milla Castro, A.; Knowlson, N.; Sánchez González, L.M.; Fernández Jurado, M.I.; Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

El síndrome de Noonan es un trastorno genético autosómico dominante caracterizado por diversas anomalías anatómicas y trastornos fisiopatológicos destacando anormalidades cardiovasculares (estenosis pulmonar la más frecuente), faciales y esqueléticas con alteración de la vía aérea y alteraciones en la coagulación. Presentamos el caso de una niña de 9 años, 22 kg, diagnosticada de síndrome de Noonan. Programada para cirugía electiva de tumor quístico extrapleural localizado a nivel del ápex del pulmón derecho. AP: ductus arterioso persistente, estenosis pulmonar leve-moderada sin signos de insuficiencia cardíaca derecha. Vía aérea: Mallampati III/IV, apertura oral normal, retrognathia severa, extensión cervical ligeramente limitada. Sin alteraciones analíticas. Diseñamos una estrategia de manejo de vía aérea optando por un videolaringoscopio GlideScope con fibrobroncoscopio preparado en caso de no visualizar glotis. Para no provocar cambios hemodinámicos importantes, tras premedicación se realizó inducción inhalatoria con sevoflurano al 4% aumentando hasta el 6% lentamente. Una vez intubada se procedió a optimizar la ventilación dada la localización de la lesión, controlando igualmente los parámetros hemodinámicos. La intervención procedió sin incidencias, pasando la paciente a UCIP.

CONCLUSIONES: Los trastornos genéticos no son infrecuentes y se asocian a diversos trastornos anatómicos y médicos. En el Síndrome de Noonan el manejo anestésico debe acompañarse de un estudio cardiovascular previo adecuado descartando igualmente la presencia de alteraciones de la coagulación. Debemos plantear una estrategia de manejo de la vía aérea adecuado a las características del paciente, siendo el uso del videolaringoscopio una buena opción.

38.112. Manejo anestésico perioperatorio de los pacientes con fractura de cadera.

Quel Collado, M.T.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.;

Palacios Córdoba, A.C.

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

INTRODUCCIÓN: La fractura cadera (FC) es una enfermedad muy prevalente en nuestro país, que se desarrolla predominantemente en el paciente anciano, y se asocia a complicaciones médicas y elevada mortalidad.

OBJETIVOS: Identificar las variables perioperatorias que influyen en la morbimortalidad de la FC. Evaluar el impacto del manejo anestésico en la aparición de las complicaciones médicas, estancia hospitalaria y mortalidad.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional transversal retrospectivo. Criterio de selección: FC tratadas quirúrgicamente desde enero-diciembre del 2018. Población: 390 FC ingresadas. Muestra: 379. Mediciones/instrumentos medida: Registro Diraya: Variables sociodemográficas. Antiangregación (AAP). Anticoagulación (ACO). Tipo de fractura, intervención quirúrgica, técnica anestésica, analgesia postoperatoria, demora quirúrgica y causas, complicaciones médicas, estancia y mortalidad hospitalaria. Análisis estadístico: Descriptivo y de contraste de hipótesis. Análisis de datos: SPSS22.0. Limitaciones: Uso de registros.

RESULTADOS: Edad media: 80años. Mujeres: 71%. ASA III-IV: 73%. AAP: 21%. ACO: 14%. Tipo de fractura: pertrocantárea (59%). Cirugía: osteosíntesis enclavado endomedular (65%). Anestesia: neuroaxial (88%). Analgesia postoperatoria: Bloqueo n. femoral (27%). Cirugía precoz (<48h): 71%. Estancia media: 8.8días. Complicaciones médicas: anemia (70%), cardíacas (5.5%), el síndrome confusional agudo (4%). Mortalidad hospitalaria: 5.8%. Las variables que se relacionaron con la morbimortalidad: ASA III-IV ($p<0.05$) y demorar la intervención quirúrgica >72h ($p<0.05$). Principal causa demora quirúrgica: AAP/ACO (40%). La técnica anestésica no estuvo relacionada con la aparición de: complicaciones médicas, mortalidad y estancia hospitalaria ($p=0.47$). El bloqueo n.femoral redujo el riesgo de complicaciones ($p<0.05$).

CONCLUSIONES: Una puntuación ASAIII-IV y demorar la cirugía, son factores que aumentan el riesgo de complicaciones y mortalidad. Como la técnica anestésica parece no influir en la morbimortalidad, no se debería demorar la cirugía, por realizar una técnica anestésica. Realizar el bloqueo del n.femoral para el control del dolor postoperatorio, puede mejorar los resultados clínicos.

38.113. Manejo de la vía aérea del neonato con malformaciones anatómicas.

*Martín Santiago, S.; Martínez Mezo, G.L.; Morales de los Santos, J.M.; Medina Torres, M.; Santos Macías, A; Fernandez Jurado, M.I.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: El paciente pediátrico tiene una serie de particularidades en el manejo de la vía aérea. En lactantes y neonatos el tamaño de la cabeza respecto al resto del cuerpo es marcadamente superior y puede suponer un problema cuando se asocian alteraciones anatómicas. Presentamos aquí dos casos de vía aérea difícil asociada a malformaciones craneocervicales.

Caso 1: Recién nacido con hidrocefalia y tumoración posterocervical sugerente de Malformación Arnold Chiari tipo III (Imagen 1A). Debido a la sospecha diagnóstica, en necesario no comprimir ni desplazar la masa especial precaución con la manipulación cervical, elevando el cuerpo para alinear la vía aérea (Imagen 1B y C). Tras premedicación e inducción inhalatoria, se realizó intubación sin problemas (Cormack- Lehane II/IV). La intervención transcurre sin incidencias y se traslada a la UCI neonatal intubado.

Caso 2: Neonato trasladado de Marruecos con hidrocefalia severa para colocación de drenaje ventricular (Imagen 2A). Dado el gran diámetro craneal fue necesario elevar el tronco para alinear la vía aérea (Imagen 2B) tras lo cual se realizó intubación sin problemas (Cormack-Lehane II/IV) y la intervención fue realizada sin incidencias.

Conclusiones -En el neonato, las desproporciones anatómicas dificultan el manejo de la vía aérea, pudiendo verse comprometido por anomalías anatómicas. -Es crucial estar familiarizado con el uso de los dispositivos y los algoritmos específicos así como tener una cierta creatividad para resolver los problemas que aparecen.



Figuras 1 y 2.



A



38.114. Manejo de VAD con dexmedetomidina en paciente con Bocio Intratorácico.

*Cuevas Jurado, M.; Soriano Pérez, A.M.
Complejo Hospitalario. Jaén.*

La dexmedetomidina es un agonista α_2 selectivo que produce sedación dependiente de la dosis, ansiolisis, analgesia, amortigua la respuesta simpática a estímulos estresantes, ejerce un efecto ahorrador de opioides y no es depresor respiratorio de forma significativa. Hombre de 70 años propuesto para Tiroidectomía radical por bocio multinodular endotorácico con sintomatología compresiva. Sin alergias ni hábitos tóxicos. Antecedentes personales de bocio intratorácico con repercusión sobre la vía aérea (TAC con desplazamiento traqueal y fibrobroncoscopia refleja estenosis subglótica), HTA, asma, hipercolesterolemia, distonía cervical, HBP, glaucoma. Tratamiento habitual: Amlodipino, Lisinopril/hidroclorotiazida, Nebivolol, Relvar, Ventolin, Latanoprost/timolol, Tamsulosina. Peso 83kg. Talla 1.65m. Mallampati II/IV. DTM 6. Posible IOT difícil por estenosis traqueal. Ante predictores de VAD, realizamos IOT en paciente despierto con fibrobroncoscopio, previa preparación de la vía aérea con aerosoles (Lidocaína 5% (200mg) + Atropina (1mg)) durante 15 minutos y anestesia tópica (Xilonibsa, 4puff) en pilares amigdalinos y úvula. Para mayor confort del paciente, se administra Midazolam 1mg + Dexmedetomidina 20mcg + posterior PC a 0.5mcg/kg/h. El paciente se mantiene en ventilación espontánea y tranquilo durante todo el proceso de intubación, Ramsay 3. Se procede a abordaje de bocio endotorácico mediante cervicotomía y esternotomía media. Tras intervención, se traslada a URPA intubado y sedoanalgesiado. Es extubado a las 24h sin complicaciones. Conclusiones: El manejo de VAD es un reto para el anestesiólogo, la dexmedetomidina nos aporta una serie de ventajas en escenarios en los que es preciso el uso del fibrobroncoscopio para IOT en paciente despierto al permitirnos una sedación consciente sin depresión respiratoria.

38.115. Manejo de vía aérea en paciente con fractura cervical.

*Herrera Lozano, L.; Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.;
Pelegrina Rodríguez, F. J; Polo Garvín, A.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Los pacientes con lesiones traumáticas de la columna cervical que precisan una intervención de la misma suponen un gran reto para el anestesiólogo. Actualmente no existe consenso respecto a la técnica de intubación de elección. En la valoración de los pacientes debemos mantener la inmovilización cervical, realizar una evaluación neurológica completa y establecer nuestro planteamiento anestésico más adecuado.

CASO CLÍNICO Varón de 14 años sin antecedentes personales de interés que, tras precipitarse, presenta fractura de la lámina lateral derecha de C2, lámina derecha de C3 con anterolistesis de C3 sobre C4. Se propone para fijación de lámina derecha de C3 vía anterior. Nosotros construimos un plan anestésico de actuación y un segundo plan alternativo. Primer plan fue abordar la VA con el paciente bajo sedación consciente y mediante fibroscopio y como plan alternativo abordar al paciente con videolaringoscopio con paciente dormido.

DISCUSIÓN En situaciones de estas características es recomendable la presencia de personal experto en el control de la vía aérea. - Siempre que sea posible el uso de Fibrobroncoscopio es una de las principales opciones para mantener la posición neutra de cabeza y cuello, así como permitir la evaluación neurológica continua. - Otra opción son los videolaringoscopios, ya que al precisar únicamente alineamiento de eje faríngeo-laríngeo tienen un 30-50% menos de extensión cervical. - Laringoscopia directa no es de elección en los planes alternativos pues provoca una extensión significativa de las primeras vértebras cervicales. - Con respecto a los DSG quedan reservados para la temida situación NO INTUBABLE/NO VENTILABLE.

38.116. Manejo del laringoespasmo anestesia pediátrica: a propósito de un caso.

Salas Ortega, Á.; González Broullón, A.; Tremiño Martín, E.; Estudillo Lobato, J.;

Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.

Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.

Introducción: El laringoespasmo es una respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico, que afecta fundamentalmente a niños. Ocurre en población pediátrica entre 0'8-5%, pudiendo ascender hasta 20-25% en amigdalectomías.

Descripción del caso: Paciente de 4 años y 20kg con cuadro de voz gangosa, disfagia y ronquidos, es diagnosticado de hiperplasia amígdalas palatinas y adenoides: programado para cirugía HAVA. En quirófano, se realiza inducción de anestesia general mediante agentes inhalatorios: Sevoflurano al 8%, para CAM 0'8. Tras tres respiraciones profundas, se consigue inducción. Se canaliza vía venosa periférica para administración de Atropina 0'4mg, Fentanilo 60mcg y Propofol 40mg. IOT sin incidencias con TET 4'5 anillado. Intervención sin complicaciones. Se extuba al paciente tras asegurar buena mecánica ventilatoria espontánea con CAM 0'4. Soporte ventilatorio con mascarilla facial varios minutos, consiguiendo CAM 0'1. Entonces, pequeño sangrado nasal seguido de laringoespasmo, no permitiendo ventilación espontánea. Oxigenoterapia 100% con presión positiva con mascarilla facial, sin mejoría y desaturación progresiva. Administración Propofol 20mg, consiguiendo ventilar de forma manual con altas presiones. Se repite dosis Propofol, mejoría de presión en vía aérea y aumento de Sat.O2. Se mantiene al paciente en quirófano monitorizado aportando oxígeno, hasta recuperación completa de espontánea. Pasa a URPA monitorizado, con observación hasta alta tras 3h.

Discusión: El sangrado, aunque mínimo, fue el factor desencadenante del cuadro. Importante entubar al niño en plano profundo con buena respiración o muy despiertos.

Conclusiones: El laringoespasmo supone una complicación anestésica intraoperatoria de difícil manejo y con alta morbimortalidad; la experiencia es fundamental en estos casos.

38.117. Manejo perioperatorio de la terapia antiagregante. Complicaciones hemorrágicas.

*Medina Torres, M.I.; Santos Macias, A.; Romero Ávila, P.; Martín Santiago, S.; Ruiz Álvarez, C.; Reinaldo Lapuerta, J.A.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga*

En la actualidad, muchos pacientes en terapia antiagregante plaquetaria son sometidos a algún procedimiento quirúrgico. El anestesiólogo debe conocer el manejo perioperatorio de estos fármacos para evitar posibles complicaciones.

CASO CLÍNICO: Varón de 60 años, hipertenso, en tratamiento con clopidogrel 75mg/24h por accidente cerebrovascular isquémico en el pasado. Valorado en consulta de preanestesia para parotidectomía izquierda, se le indicó sustituir clopidogrel por AAS 100 mg, 5 días antes de la cirugía. El día de la intervención el paciente refirió haber seguido las indicaciones. El intraoperatorio y postoperatorio inmediato transcurrieron sin incidencias. Sin embargo, a las 24 h el paciente presentaba un gran hematoma orbicular, facial y faríngeo, con compromiso parcial de vía aérea. Se decidió entonces realizar traqueostomía urgente y revisar hemostasia, donde se objetivó un sangrado en sábana. Ante la sospecha del incumplimiento de las recomendaciones sobre la modificación del tratamiento antiagregante, se transfundió un concentrado de plaquetas y se solicitó estudio completo de hemostasia. Los resultados fueron los siguientes: fibrinógeno > 460mg/dl; agregabilidad colesterol-ADP normal; y agregabilidad colesterol – epinefrina alargado, confirmándose la presencia de fármaco antiagregante en sangre periférica. Durante la recuperación en UCI, el paciente admitió no haber suspendido el tratamiento con clopidogrel.

DISCUSIÓN: El manejo inadecuado de los fármacos antiagregantes puede tener consecuencias fatales, tanto hemorrágicas como trombóticas. El manejo perioperatorio debe ser individualizado en función de la indicación de la antiagregación y del tipo de cirugía. Es necesario concienciar a la población de la importancia de cumplir las recomendaciones de los profesionales sanitarios.

38.118. Manejo perioperatorio de paciente con angioedema hereditario.

*Tomé, J.L.; Martín, S.L.; Ocón, A.; García, M.J; López, R.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción: Existen diversos tipos de angioedema (AE) mediados por bradiquinina. Las formas más frecuentes, se deben a un déficit real (Tipo I) o funcional (Tipo 2) del inhibidor de la esterasa del primer componente del complemento (C1-INH) que conlleva una sobreproducción de bradiquinina. Generando un aumento de la permeabilidad vascular, responsable de distintos síntomas, desde leve hinchazón de piel y mucosas, hasta colapso de vías respiratorias con letales consecuencias. Es fundamental realizar una profilaxis adecuada en el perioperatorio, especialmente en caso de necesidad de manipulación de vía aérea, así como un diagnóstico y tratamiento precoz de las posibles complicaciones.

Descripción del caso: Mujer de 47 años propuesta para colocación de TOT por incontinencia urinaria. AP: NAMC, edema angioneurótico hereditario por déficit de C1-INH. Tratamiento domiciliario con estanoxolol 2 mg (1-0-1). Media hora antes de la intervención, se administran 500 U de concentrado de inhibidor de C1 bajo monitorización estándar sin efectos adversos. Además, se asegura disponibilidad inmediata de 1000 U de C1-INH y de 2U de PFC. Se realiza anestesia subaracnoidea a nivel de L3-L4, con 10 mg de bupivacaína hiperbárica al 0,5% más 20 mcg de fentanilo. Intraoperatorio sin incidentes. Evolución favorable en reanimación. Alta domiciliaria a las 24 horas.

Conclusiones Existen múltiples formas de minimizar la posible aparición de eventos adversos en los pacientes con AE. A pesar de los avances en el tratamiento de estos pacientes, el anestesiólogo debe mantener un elevado índice de sospecha, preparado una posible vía aérea difícil emergente.

38.119. Manejo perioperatorio insulinoma. A propósito de un caso.

*Cuevas Jurado, M.; Centenera Sánchez, A.; Soriano Pérez, A.M.
Complejo Hospitalario. Jaén.*

Introducción: El insulinoma es un tumor de las células beta del páncreas en el que se produce una secreción incontrolada y excesiva de insulina. Clínicamente se caracteriza por síntomas de hipoglucemia inespecíficos (confusión, estupor, pérdida de conciencia).

Descripción caso: Mujer de 58 años sin alergias ni antecedentes de interés, con diagnóstico de insulinoma, propuesta para enucleación del mismo. Previa a la intervención, colocación de sensor flash en brazo derecho para monitorización mínimamente invasiva de glucemias. Optimización previa de glucemia con Diazóxido 100mg/24h.

Manejo intraoperatorio: Anestesia general con intubación orotraqueal. Canalización vía periférica 16G, arteria radial y vena yugular interna derechas. Sonda nasogástrica y sonda vesical. Calentador de fluidos. Preparación de medicación de emergencia (glucagón) y mantenimiento con perfusión de suero glucosado variando ritmo de infusión siguiendo monitorización de glucemia a través de mediciones cada 15-30min mediante sistema flash de monitorización de glucosa y gasometrías arteriales horarias. Se mantienen glucemias estables durante el intraoperatorio (Figura 1). Intraoperatorio sin incidencias reseñables, paciente se extuba en quirófano y se traslada a URPA estable.

Evolución: Glucemias dentro de la normalidad durante todo el postoperatorio en URPA y posteriormente en planta.

Conclusiones: El objetivo del manejo anestésico del insulinoma es mantener niveles normales de glucemia. La determinación frecuente de glucosa plasmática es el único signo diagnóstico de hipoglucemia durante la anestesia general. La anticipación a los cambios bruscos de glucemia es fundamental para el manejo óptimo de este tipo de pacientes, de ahí que cobre especial importancia una monitorización adecuada.

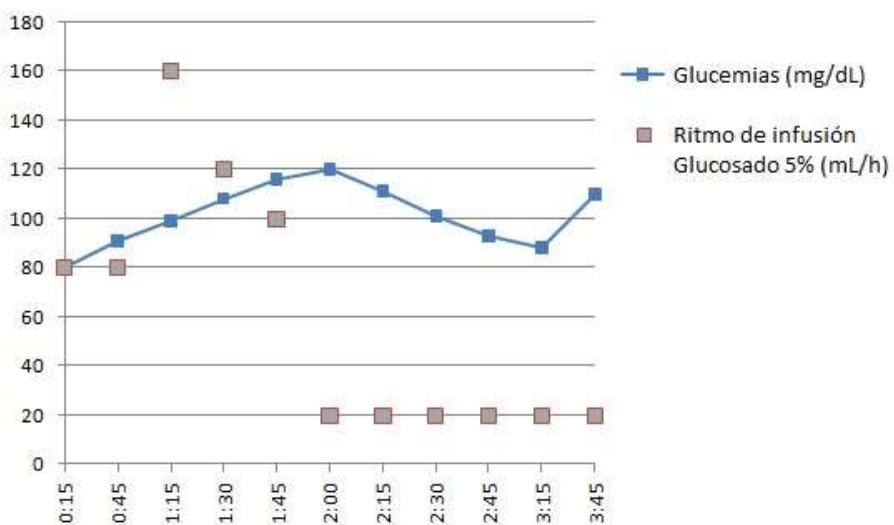


Figura 1. Glucemias intraoperatorias / Ritmo suero glucosado 5%

Figuras 1 y 2.

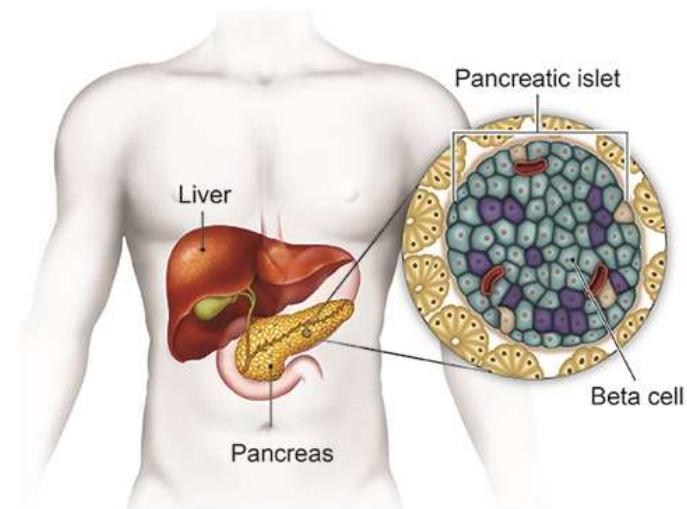


Figure adapted from NIDDK/NIH by ARUP Laboratories

38.120. Manejo vía aérea difícil prevista en paciente con lipomatosis cervical.

*Martínez García, G.; Díaz Expósito, M.A.; Díaz Fernández, F.
Complejo Hospitalario. Jaén.*

Paciente de 55 años con AP de lipomatosis familiar múltiple de predominio cérvicodorsal, espondiloartrosis, espina bífida lumbar. Propuesto por el servicio de ORL para extirpación de grasa de región posterior mediante cervicotomía. Predictores de VAD: Mallampati III/IV, con apertura oral normal, distancia tiromentoniana de aproximadamente 5cm, extensión y movilidad cervical limitada con gran deformidad por tumoraciones lipomatosas grandes y blandas en región cervical anterolateral, occipital y dorsal. En TC: presencia grandes masas lipomatosas infiltrantes a planos musculares, sin visualizarse objetivamente desplazamiento o no de luz traqueal. Se propone para IOT despierto bajo sedación con fibrobroncoscopio. Se realiza sedación profunda manteniendo la ventilación espontánea. Preparación de vía aérea: antimuscarínico para reducción de secreciones, lentinias nasales con anestesia tópica y vasoconstrictor, aplicación de anestesia tópica en orofaringe y pilares amigdalinos, punción cricotiroidea. Se procede a inspección con FBC visualizándose epiglotis, cuerdas vocales y tráquea. Introducción del FBC a través de cuerdas vocales e insertamos el TET con visualización directa.

38.121. Mioclonías espinales tras anestesia neuroaxial, a propósito de un caso.

*Gonzalo Jimenez, C.; Real Valdés, L.I.; Romero Sanchez, M.J.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Las mioclonías espinales tras la anestesia neuroaxial son una entidad muy poco frecuente y desconocida de la que hay descritos pocos casos en la literatura mundial.

DESCRIPCIÓN: Presentamos el caso de una mujer de 78 años, con antecedentes personales de diabetes mellitus, HTA y dislipemia que se programa para la colocación de prótesis total de cadera izquierda por coxartrosis sintomática, realizándose anestesia intradural con bupivacaína isobárica más fentanilo. Al final de la intervención aparece un cuadro de sacudidas mioclonicas irregulares en ambos MMII de intensidad y amplitud progresiva, con escasa respuesta a la administración de midazolam, diazepam y propofol. Solo la posterior administración de levetiracetam consiguió una mejoría gradual del cuadro, el cual se resolvió totalmente tras varias horas en Reanimación y sin recurrencia posterior. El estudio neurológico (EEG, RMN dorsolumbar) realizado en las primeras 24 horas no mostró hallazgos patológicos.

DISCUSION: A pesar de la dificultad que supone la inferencia estadística de los escasos casos estudiados, se ha visto una mayor incidencia en mujeres, tras anestesia intradural y cuando se usan AL hiperbáricos. Su aparición es impredecible y se desconoce si implica un mayor riesgo de reaparición en anestesias neuroaxiales futuras. Se caracteriza por comenzar en las primeras cuatro horas tras la anestesia neuroaxial, afectar principalmente a MMII y resolverse en menos de 24 horas sin dejar secuelas. Es necesario conocerla para hacer el diagnóstico diferencial con otras entidades similares y profundizar en su fisiopatología.

38.122. Monitorización con Clearsight para diagnóstico y tratamiento precoz del SICO.

*Romero Sánchez, M.J.; Real Valdés, L.I.; Gonzalo Jiménez, C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: El Síndrome de Implantación de Cemento Óseo (SICO) es una complicación potencialmente mortal con una incidencia global mayor del 28%. Las actuaciones que han demostrado utilidad en su prevención hacen referencia a la técnica quirúrgica. Proponemos la utilización de un sistema de monitorización no invasivo, como el Clearsight, para buscar la optimización hemodinámica en el momento de la cementación y una monitorización estrecha que permita su diagnóstico y tratamiento temprano.

Caso clínico: Presentamos el caso de una paciente de 80 años que se interviene de forma urgente por fractura de cadera izquierda periprotésica. Se evidencia un riesgo de SICO moderado-alto. Se realiza anestesia general y monitorización mediante Clearsight. Tras la inducción presenta tendencia a la hipotensión que requiere perfusión de noradrenalina a dosis bajas, así como transfusión de 2 concentrados de hematíes. A los 12 minutos de la cementación ósea presenta bruscamente una bradicardia extrema que no responde a atropina, desaturación, hipotensión crítica y caída del end tidal CO₂. Se inician maniobras de RCP avanzada, respondiendo a la administración de 1 mg de adrenalina. Una vez establecida la estabilidad hemodinámica, se finaliza la intervención quirúrgica y se traslada al Servicio de Reanimación. En el ecocardiograma posoperatorio se evidencia fallo ventricular derecho e hipertensión pulmonar moderada.

Conclusiones: Hacen falta más estudios que esclarezcan los beneficios de la utilización de la monitorización hemodinámica no invasiva en la prevención y manejo del SICO; este equipo está desarrollando un estudio mediante la instauración de un protocolo que incluye la monitorización con Clearsight.

Figura 1.



38.123. Monitorización de nervios recurrentes laríngeos en tiroidectomía total pediátrica.

*Carvajal Muñoz, D.; Gómez Mora-Figueroa, F.; Recio González-Muriel, P.;
Caro González, J.R.; Funcia de la Torre, I.; Barquilla Esteban, A.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

INTRODUCCIÓN: El cáncer de tiroides pediátrico tiene una incidencia de 5 casos por millón, siendo más frecuente en niñas y del subtipo papilar. Son factores de riesgo exposición a radiación y antecedentes familiares. La supervivencia a los 5 años es superior al 98%. El tratamiento puede realizarse con cirugía, quimioterapia y radioyodo.

CASO CLÍNICO: Niña de 9 años alérgica al kiwi, sin antecedentes y clínica de bocio. Tras pruebas complementarias se diagnostica de carcinoma papilar de tiroides. Se programa para tiroidectomía total con vaciamiento ganglionar cervical. Tras monitorización básica no invasiva y preoxigenación, hacemos inducción intravenosa con fentanilo, propofol y rocuronio. Colocamos tubo endotraqueal con electrodos para monitorización de nervios recurrentes laríngeos. Se revierte el bloqueo neuromuscular con Sugammadex inmediatamente después para la correcta monitorización de los potenciales. Mantenimiento con anestesia total intravenosa. Educación y extubación sin incidencias, pasando a UCI estable hemodinámica y respiratoriamente.

MANEJO ANESTÉSICO: Se debe tener en cuenta que estos pacientes pueden tener vía aérea difícil por el bocio. Se realiza la intubación con un tubo endotraqueal especial. Los relajantes musculares deben usarse de corta duración, no usarse o revertir su efecto para obtener una monitorización adecuada. Debe mantenerse suficiente profundidad anestésica que permita no utilizar relajantes neuromusculares de mantenimiento.

CONCLUSIÓN: En las tiroidectomías totales es muy importante la identificación y preservación de los nervios recurrentes laríngeos, para lo que anestésicamente contamos con tubos endotraqueales con electrodos que, en contacto con las cuerdas vocales, permiten estimularlas registrándose un electromiograma que representa la preservación de dichos nervios.

38.124. Mononeuropatía severa del nervio mediano secundaria a canalización arterial radial.

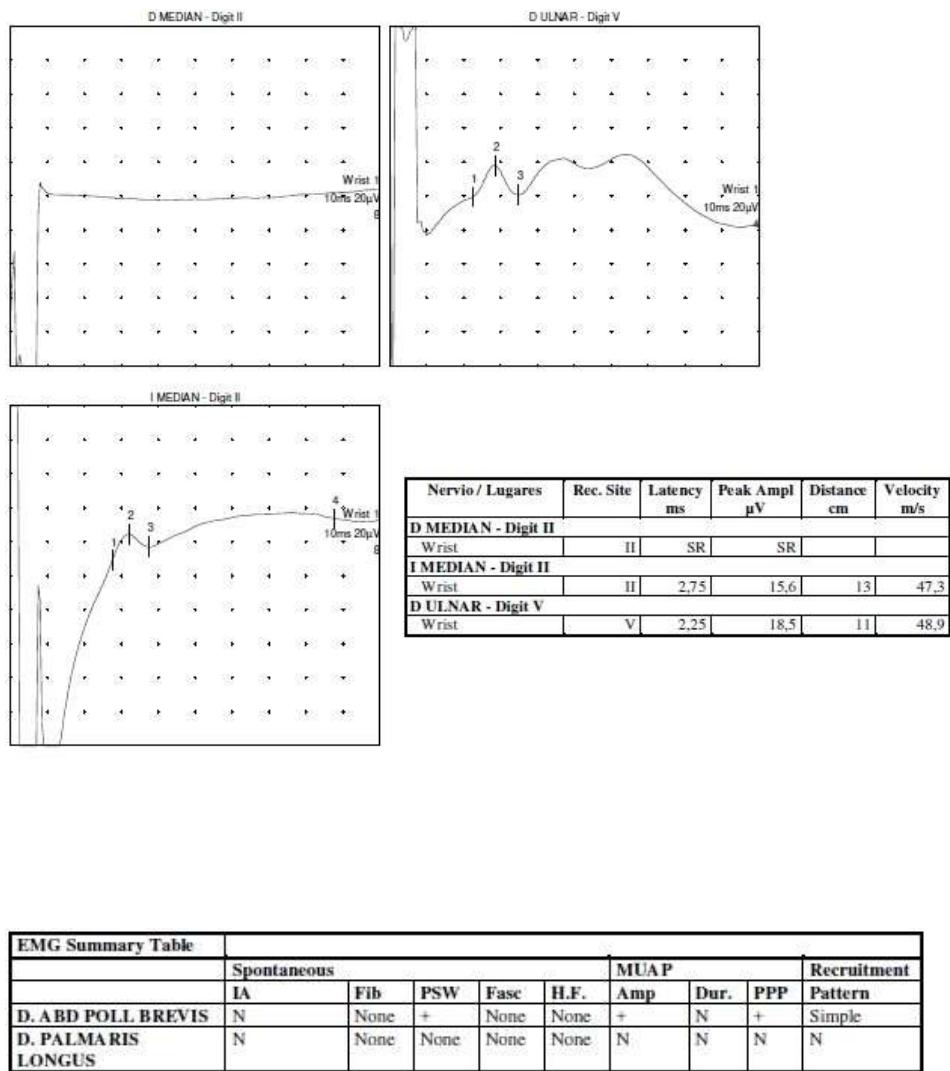
*García Casas, P.; Lima Álvarez, J.; Sanchez Brotóns, M.J.; Soto Garrucho, E.; Rodríguez Sierra, C.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción: La canalización de la arteria radial es una técnica invasiva que se realiza habitualmente en nuestro medio. Las complicaciones asociadas son infrecuentes pero pueden ser clínicamente significativas.

Caso Clínico: Varón de 69 años con EPOC grave, que ingresó por nueva reagudización respiratoria. Durante el ingreso, con buena evolución respiratoria, refería adormecimiento persistente de los tres primeros dedos de su mano derecha de un mes de evolución, que había comenzado inmediatamente tras la realización de una gasometría arterial durante un ingreso previo. No recordaba la punción especialmente dolorosa ni difícil; negaba hematomas local, traumatismos, posturas forzadas o enfermedades sistémicas. Inicialmente no informó de los síntomas pues los consideró transitorios, pero habían ido progresando hasta verse muy incapacitado. A la exploración presentaba anestesia y analgesia en cara dorsal de los tres primeros dedos, debilidad 4/5 de primer y tercer dedos, y debilidad 1/5 del segundo dedo, con imposibilidad para hacer la pinza y cerrar la empuñadura. El electroneuromiograma (ENMG) mostró hallazgos compatibles con mononeuropatía distal severa del nervio mediano, prácticamente axonotmesis, con escasos signos de denervación activa. Dos meses después, el paciente presenta muy lenta recuperación funcional con sesiones de rehabilitación, estando pendiente de ENMG de control.

Discusión: Presentamos un síndrome de túnel carpiano traumático severo secundario a la canalización de la arteria radial, con importante limitación funcional. El riesgo de complicaciones locales asociado a esta técnica disminuye con el grado de experiencia del operador y el uso de la ecografía, pero conviene recordar que en ocasiones pueden surgir complicaciones importantes.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019



Figuras 1 y 2.

38.125. Mórficos y reacciones adversas: ¿Podemos predecirlas? Reporte de un caso.

*Cartán Zamora, J.M.; Fossas de Pando, N.E.; Lázaro García, D.; Real Valdés, L.I.; Veloso de Souza, R.; García Sánchez, C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: Dentro de la práctica de la anestesia y la medicina en general, nos encontramos en muchas ocasiones, con casos documentados de anafilaxia y reacciones anafilactoides, las cuales suelen estar mediadas por mecanismos bien diferenciados.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Paciente mujer de 43 años con antecedentes de alergia a penicilinas y aplasia medular idiopática, que es intervenida de urgencia de apendicitis aguda perforada. Inducción y mantenimiento anestésico sin incidencias, excepto en el momento de retirada de campo quirúrgico al finalizar cirugía, cuando se observan en miembros inferiores y en tronco placas habonosas diseminadas, cursando sin afectación hemodinámica. Se administra rápidamente actocortina, metilprednisolona, dexclorfeniramina y ranitidina, y se solicitan pruebas analíticas de alergia. Se decide llevar intubada y sedada a Reanimación, donde es extubada a la hora de llegada sin incidencias.

EVOLUCIÓN: Las pruebas analíticas de alergia solicitadas en el momento de la incidencia (triptasa, complemento C4, Látex e IgE) y a las 24 horas (triptasa) arrojaron en su totalidad resultados negativos. La paciente fue estudiada al mes de la intervención por el Servicio de Alergia del Hospital mediante pruebas cutáneas con diferentes anestésicos y medicamentos utilizados durante su intervención. El resultado arrojó positividad de las mismas para morfina. Queda pendiente en estos momentos el estudio de provocación con fármacos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Podemos pues, orientarnos hacia una reacción adversa a morfina por su carácter liberador de histamina, si bien sería necesario estudiar la relación entre la alergia a β -lactámicos y la propensión a reacciones anafilactoides, entre ellas la que nos ocupa.

38.126. Nuestra experiencia en broncoscopia intervencionista: octubre 1997-junio 2019.

*Serrano Álvarez, C.; Jiménez Maldonado, M.S.; Vázquez Tenorio, R.; Lázaro García, D.; Fosas de Pando, N.E.; Barba Frigina, C.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La principal indicación de la Broncoscopia Intervencionista es la repermeabilización de la vía aérea principal obstruidas por lesiones neoplásicas o fibroticocicatrales tanto con intención curativa como paliativa.

OBJETIVO: Describir nuestra experiencia en Broncoscopia Intervencionista y su manejo anestésico.

METODOLOGÍA: estudio descriptivo retrospectivo. Se han recogido los datos de los pacientes tratados en el Hospital Universitario San Cecilio de Granada desde octubre de 1997 hasta junio de 2019.

RESULTADOS: se trataron un total de 291 pacientes, el número de procedimientos fue 610 y el de procedimientos por paciente fue de 2.26. Los diagnósticos broncoscópicos iniciales más frecuentes fueron estenosis traqueal fibróticocicatricial (53.8%), tumoración traqueal y/o bronquial (36.95%), cuerpos extraños (4.89%), rotura traqueal (1.08%), carcinoma in situ (0.55%), fístula muñón bronquial postneumectomía (0.55%), hemoptisis (1.08%), lesión vascular endobronquial (0.55%) y granuloma tercio superior traqueal (0.55%). La técnica que utilizamos fue anestesia general con ventilación espontánea asistida a través de: - propofol (sistema TCI): dosis entre 2.5 y 6 microgramos/ ml. - remifentanilo: dosis entre 0.05 - 1.2 microgramos / Kg / min. Se realizó una cuidadosa anestesia de la vía aérea superior con lidocaína al 4% antes de la introducción del broncoscopio rígido y de la vía aérea inferior con lidocaína al 2% antes de la manipulación por parte del broncoscopista.

CONCLUSIONES: aunque hay varias técnicas anestésicas descritas para la realización de la broncoscopia rígida, hemos empleado con éxito y consideramos como técnica de elección, la anestesia total intravenosa + ventilación espontánea asistida + anestesia local de la vía aérea.

38.127. Nuestra experiencia en ecobroncoscopia. Período: julio 2010-julio 2019.

*Fosas de Pando, N.E.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Álvarez, C.; Barba Friginal, C.; Real Valdés, L.; Vázquez Tenorio, R.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La Ecobroncoscopia con punción transatraqueobronquial es una técnica que se está implantando rápidamente en los Servicios de Neumología, adquiriendo un papel preponderante en el diagnóstico, estadificación y reestadificación del cáncer de pulmón. El sistema de ultrasonidos utilizado es la sonda lineal.

OBJETIVO: Comunicar nuestra experiencia, contraponiendo la sedación en la sala de broncoscopia con la anestesia general en quirófano.

METODOLOGÍA: Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo analizando 368 ecobroncoscopia realizadas desde julio 2010 hasta julio 2019.

RESULTADOS: De las 368: 280 de los pacientes eran varones y 88 mujeres. El porcentaje de éxito global de la técnica fue del 80%, llegando al 100% cuando la indicación fue la estadificación sola o el diagnóstico más estadificación. La técnica anestésica en el 90% de los casos fue anestesia general a través de mascarilla laríngea I-Gel que se consiguió a través de una perfusión EV de: - propofol (sistema TCI) a dosis entre 2 y 4 microgramos/ml. - remifentanilo: a dosis de 0.05- 0.1 microgramos/ Kg/ min - bolo de rocuronio a dosis de 0.6 mgr/ Kg El 10% restante se realizó con sedación a través de propofol a dosis entre 1 -1.2 microgramos/ ml y remifentanilo a dosis de 0.05 – 0.1 microgr./ Kg / min y anestesia local con lidocaína al 2%.

CONCLUSIONES: La realización de la ecobroncoscopia con anestesia general, con el procedimiento que describimos, es una técnica segura, mejor tolerada por el paciente y que facilita al mismo tiempo la ejecución del procedimiento al broncoscopista.

38.128. Nuestra experiencia en pleuroscopia (periodo julio 2006-junio 2019).

*Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Álvarez, C.; Real Valdés, L.; Barba Friginal, C.; Vázquez Tenorio, R.; Fosas de Pando, N.E.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La Pleuroscopia Médica es un procedimiento endoscópico invasivo que puede ser realizado por neumólogos. Frente a la videotoracoscopia que utiliza varias puertas de entrada, requiere colapso pulmonar con tubo de doble luz, la Pleuroscopia Médica sólo utiliza una puerta de entrada al tórax. Su indicación principal, es el derrame pleural maligno recidivante, en el que se realiza tanto con finalidad diagnóstica (toma de biopsias) como terapéutica (talcaje para pleurodesis).

OBJETIVO: Describir los resultados iniciales de la técnica en nuestro medio tras su implantación.

METODOLOGÍA: Se ha realizado un estudio retrospectivo descriptivo analizando 76 pleuroscopias realizadas en un periodo que va de Julio de 2006 a junio 2019.

RESULTADOS: Se han realizado en un periodo de 12 años, 76 pleuroscopias, 53 de los pacientes eran varones y 23 mujeres siendo la edad media de 60 años. La indicación fue sospecha de derrame pleural maligno para confirmación diagnóstica y realizar pleurodesis. La técnica que utilizamos en el 90% de los casos fue anestesia general en ventilación espontánea a través de mascarilla laríngea, en el 6% sedación con gafas nasales y en el 4% restante intubación. La pleuroscopia fue efectiva en el 100% de los casos y como complicaciones tuvimos un caso de edema pulmonar por reexpansión.

CONCLUSIÓN: La pleuroscopia médica es un procedimiento seguro con baja morbimortalidad. Aunque es un procedimiento que puede ser realizado por el neumólogo en la sala de endoscopia con anestesia local, preferimos realizarla con anestesia general en ventilación espontánea.

38.129. Parada cardiaca por Síndrome de Implanteación de Cemento Óseo (SICO).

*Barba Friginal, C.; García Saura, P.; Vázquez Tenorio, R.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La instrumentación del canal femoral asocia un compromiso cardiovascular importante, llevando en casos severos al paro cardiaco.

CASO CLÍNICO: Mujer, 77a, sometida a PPC. Anestesia intrarraquídea. Intraoperatorio sin incidencias hasta la cementación, donde aparece bradicardia e hipotensión. Se administra atropina, efedrina y aleudrina, recuperando la FC pero aparece nuevamente bradicardia <30lpm con ausencia de pulso carotideo. Se coloca a la paciente en decúbito supino, se inician compresiones torácicas + ventilación- FiO₂ 100%. Se traslada a Reanimación tras el cierre de la herida quirúrgica conectada a VM y con dosis elevadas de DVA. En REA se realiza GSA-pH7.29 pO₂ 76(FiO₂ 100%) pCO₂ 41 Láctico 7-, ecocardiograma- FEVI conservada- y Rx tórax-infiltrados bilaterales difusos.

DISCUSIÓN: El SICO tiene una incidencia global del 30%. Existen 3 grados de severidad, siendo el tercero (PCR que requiere resucitación avanzada) menos frecuente pero con una mortalidad mayor al 95%. Los factores de riesgo propios del paciente son ASA \geq III, varón, EPOC, ICC, edad avanzada y tratamiento con diuréticos o warfarina. Los dependientes de la cirugía son canal no instrumentado previamente, presión pico alta durante la inserción de la prótesis, componente femoral largo y lavado insuficiente del canal medular. El anestesiólogo debe optimizar la hemodinámica en el momento de la cementación, administrando fluidoterapia±vasopresores junto con altas concentraciones de O₂. Sospecharemos SICO ante hipoxia, pérdida repentina de la PA, arritmias o pérdida de conciencia. Si al paciente se le ha realizado AG veremos una caída brusca del ETCO₂. Si aparece, debe tratarse como un fallo del VD, realizando una reanimación temprana y agresiva.

Figura 1.



38.130. Paro cardíaco intraoperatorio: anafilaxia.

*Buisán Fernández, E.A.; Chamorro Falero, C.; Martín Olivero, R.;
Ramos Arroyo, I.M.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

El paro cardíaco intraoperatorio es un evento que puede presentarse en 0,5-1 de cada 10000 intervenciones quirúrgicas. Siempre debe considerarse reversible, aunque presenta una mortalidad elevada (en torno al 20%), y buscar la causa que lo ha desencadenado. Se expone el caso de un paciente de 73 años que se somete a una cirugía programada con estudio preoperatorio que no contraindica la intervención. Al inicio de la cirugía, presenta inestabilidad hemodinámica no respondedora a fluidos ni a fármacos vasoactivos. No manifiesta ningún tipo de alteración a nivel respiratorio. Posteriormente, al retirar paños quirúrgicos, se detecta rash cutáneo en miembros superiores, por lo que se inicia tratamiento para anafilaxia. Aparece a los pocos minutos progresivo ensanchamiento del complejo QRS que no cede tras administración de amiodarona y que desemboca en fibrilación ventricular. Tras maniobras de resucitación avanzada, el paciente presenta recuperación a ritmo sinusal y estabilidad hemodinámica. A través de este caso se pretende resaltar la importancia de tener en cuenta el diagnóstico de anafilaxia ante signos de colapso cardiovascular sin otros signos o síntomas asociados, como broncoespasmo o reacción cutánea, ya que puede ser la única manera de presentarse un shock anafiláctico en un paciente anestesiado. Además, se desarrolla la actuación paso a paso en quirófano ante un caso de paro cardíaco con ritmo desfibrilable.

38.131. Peculiaridades clínicas en el manejo de la cirugía de feocromocitoma.

*Ocón Moreno, A.; Moreno Jiménez, S.; Sánchez García, M.A.; Herrera Lozano, L.; Tomé Roca, J.L.; Medina Martos, M.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

El feocromocitoma es un tumor derivado del crecimiento anómalo de las células cromafines adrenales del sistema nervioso simpático, productor por tanto de catecolaminas. Presentamos las peculiaridades del manejo intraoperatorio de un paciente sometido a resección de feocromocitoma adrenal derecho por laparoscopia.

Caso clínico Paciente de 65 años que comienza con clínica insidiosa de cefalea, sudoración, crisis hipertensivas y DM2 de novo. Ante el diagnóstico de sospecha se realizan pruebas de laboratorio e imagen que confirman la presencia de feocromocitoma adrenal derecho productor de noradrenalina. Cronológicamente creemos esencial el manejo en torno a: Prequirúrgico: bloqueo alfa y beta con propanolol y doxazosina hasta el día de la cirugía incluido. Inducción anestésica: uso de videolaringoscopio C-MAC y lidocaína en zona faríngea para disminuir respuesta adrenérgica por laringoscopia Mantenimiento: Fluidoterapia guiada por objetivos (FloTrac), hasta 3,5 L de soluciones balanceadas con intención de mantener adecuado o incluso supramáximo volumen intravascular Coincidendo con manipulación tumoral requiere inicio de PC de clevidipino: antagonista de calcio de tercera generación que por su perfil de rapidez de instauración y corta vida media podría convertirse en el agente de elección para este tipo de cirugía. Postoperatorio: aunque en nuestro caso se consiguió normalización de cifras tensionales, no es raro encontrar hipotensión (alfabloqueo residual o reposición volémica insuficiente, entre otros), hipertensión (dolor, resto tumoral, ligadura arteria renal,...).

Conclusiones Optimización prequirúrgica Fluidoterapia guiada por objetivos Exhaustivo conocimiento de fármacos hipotensores, con especial atención al clevidipino dado su excelente perfil.

38.132. Perioperatorio en la fractura de cadera: Análisis de mortalidad.

Ruano Santiago, M.; Gómez Sánchez, S.; Adones Rodríguez, P.;

Echevarría Moreno, M.

Hospital Universitario Valme. Sevilla.

Objetivo: Describir la población intervenida de fractura de cadera en nuestro área sanitaria, así como analizar posibles factores relacionados con mortalidad postoperatoria.

Material y métodos: Estudio observacional descriptivo de 172 pacientes intervenidos de fractura de cadera. Se analizó edad, ASA, toma de anticoagulantes/antiagregantes, hemoglobina al ingreso y al alta, estancia hospitalaria y mortalidad a los 90 días y al año. Se realizó estudio estadístico mediante Chi2, T de Student y U de Mann-Whitney. Se consideró estadísticamente significativo $p<0.05$. Resultados El 65,9% fueron mujeres. Un 70,9% fueron ASA III, y 18% ASA IV. El 10,4% fue tratado con hierro preoperatorio. El 17,3% falleció dentro del primer año, de los cuales 36,6% fallecieron en los 90 días post-cirugía. La mediana de edad fue de 83 años, la hemoglobina al ingreso 12,2 g/dL, reduciéndose una mediana de 2.10 g/dL en el postoperatorio. La diferencia de hemoglobina al ingreso y al alta fue de 1,94 g/dL IC 95% [1,65-2.22] $p<0,0001$. No se alcanzó significación estadística relacionando todas las variables individualmente con el exitus. Se obtuvo $p=0.05$ relacionando hemoglobina preoperatoria con exitus. Se obtuvo $p=0,08$ relacionando riesgo anestésico con mortalidad postoperatoria.

Conclusión: Consideramos importante el análisis de nuestra práctica clínica para poder implantar mejoras. Una optimización preoperatoria del paciente en relación con la anemia pudiera conllevar un descenso de la mortalidad perioperatoria en una patología quirúrgica cada vez más prevalente. Sería necesaria una mayor población ASA II para alcanzar potencia estadística, y poder justificar una relación entre riesgo anestésico y mortalidad.

38.133. Perspectivas docentes actuales en técnicas de anestesia locorregional.

*Barroso, A.; Miguel González, A.; Martínez González, M.C.; Herrera Pérez, I.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

La emergente subespecialidad de la anestesia locorregional y medicina del dolor agudo representan una importante oportunidad para evaluar los actuales métodos docentes y su continuo avance en estos campos. Hasta la fecha se han presentado una gran variedad de técnicas de simulación y modelos muy validos en el campo de la anestesia regional. Sin embargo, escaso es el trabajo de revisión que revela la eficacia de las diferentes técnicas docentes, incluyendo la simulación. En este trabajo se realiza una revisión de la literatura de los diferentes métodos docentes de simulación en anestesia locorregional. Revelando que a pesar de la clara eficacia en los resultados de las diferentes técnicas utilizadas ninguna se muestra claramente superior. Siendo necesaria la aparición de nuevos estudios en los que se compare la efectividad de la simulación frente a otros métodos docentes aceptados, o explorando escenarios clínicos más realistas. Con este fin nuevas unidades pioneras en estas técnicas deben ser implementadas fortaleciendo las ya existentes en nuestra comunidad.

38.134. Pescado y protamina, ¿incompatibles? A propósito de un caso.

*Vázquez Tenorio, R.; Castillo Caparrós, A.; Barba Friginal, C.;
Palacios Córdoba, A.; Cruz Mañas, J.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: El sulfato de protamina se emplea como antídoto de la heparina y elaboración de insulina NPL. Se extrae del semen del salmón por lo que se ha asumido, y así se indica en el prospecto, que en la persona alérgica al pescado está contraindicado su uso. Sin embargo en la bibliografía actual hay discordancia.

CASO: Paciente de 66 años con antecedentes de HTA y cardiopatía isquémica por lesión trigazo. Se programa para bypass coronario. En el anteuquirófano el paciente comenta que es alérgico al pescado por lo que, ante la necesidad de empleo de heparinaprotamina en la cirugía, se suspende para estudio de alergias. Se hace interconsulta a Alergología que indica que actualmente no hay evidencia científica para no emplearla en casos de alergia al pescado/ marisco. El paciente se interviene a la semana siguiente, con administración de sulfato de protamina sin complicaciones. Se hizo una revisión sistemática en diversas bases de datos. Concretamente UptoDate indica que sólo hay un estudio al respecto(Levy LH,1989), en el cual, además, no se encuentra asociación. Sí estaría contraindicado en reacciones alérgicas previas al fármaco, vasectomizados o tratamiento con insulina NPL.

DISCUSIÓN: -No hay evidencia suficiente para contraindicar la protamina en alérgicos al pescado. -Son necesarios estudios de calidad actualizados. - Es una contraindicación absoluta la reacción alérgica previa al fármaco. Relativa en vasectomizados y tratamiento con insulina NPL. -La protamina recombinante y Bivalirudina podrían ser una alternativa.

38.135. Prevención del accidente cerebrovascular perioperatorio, ¿cuál es nuestro papel?

Molina Lozano, M.

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

Introducción: El accidente cerebrovascular perioperatorio (ACVp) se asocia a una alta morbi-mortalidad, suprevención suele ser subestimada, datos del estudio NeuroVISION, hablan del 10% en cirugía no cardíaca, no neurológica y no mayor. Se proyecta aumento en la demanda quirúrgica (EEUU un 14-47% y Europa un 25% en una poblaciónañosa, el número de ACVp podría dispararse.

Definición: Infarto cerebral que se produce durante la cirugía o a los 30 días posteriores.

Prevalencia: Cirugía cardiaca 1.9-9.7%, cirugía no cardíaca, no neuro-quirúrgica y no mayor 0.1-0.9% (mortalidad 20-60%)

Etiología: Trombolisis, Embolismo, Hipoxia titular anémica, Hipoperfusión cerebral, Inflamación sistémica e Hipercoagulabilidad por la cirugía.

Factores de riesgo no modificables: Fibrilación auricular, Edad avanzada, Disfunción Renal, Historia enf. cardiovascular, Historia compromiso cardiovascular, Cirugía mayor.

Factores de riesgo modificables: ACV reciente, Hipoxia cerebral intraoperatoria, Hipotensión, Alto riesgo tromboembólico (Terapia puente), Betabloqueantes.

Anestesiólogo: liderazgo

Identificación precoz del paciente alto riesgo y actuar sobre su situación nasal. Estaninas (acción antiinflamatoria). Evitar Hipoxia titular + anemia <9gr/dl +/- betabloqueantes. Transfundir. Hemodinámica (terapia guiada por objetivos), normovolemia, y PAM 70-100 mm Hg). Control glucemia (110-180 mg/dl)- Betabloqueantes: Valoración riesgo/beneficio individualizada. Evitar hipertermia > 38°C. Anestesia regional

Conclusión: Actuar sobre los factores de riesgo modificables resulta crucial.

Bibliografía: 1. Vlisides P, Mashour GA. Perioperative stroke. Can J Anaesth. 2016 February; 63(2):193-204[Pubmed]. 2. 2018 Guidelines for the early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke. Stroke. 2018;49:e46-e99.

Prevención del accidente cerebrovascular perioperatorio

¿Cuál es nuestro papel?

Milagros Molina Lozano. H. U. San Cecilio. Granada

Introducción: El accidente cerebrovascular perioperatorio (ACVp) se asocia a una alta morbilidad, su prevalencia suele ser subestimada, datos del estudio NeuroVISION, hablan del 10%, en cirugía no cardiaca, no neurología y no mayor.

Se proyecta aumento en la demanda quirúrgica (EEUU un 14-47% y Europa un 25% en una población adulta, el número de ACVp podría dispararse.

Definición: Infarto cerebral que se produce durante la cirugía o a los 30 días posteriores.

Prevalencia: Cirugía cardíaca 1.9-9.7%, cirugía no cardiaca, no neuroquirúrgica y no mayor 0.1-0.9% (mortalidad 20-60%)

Etiología	Factores de riesgo	Factores de riesgo
	No modificables	modificables
Trombolisis	Fibrilación auricular	ACV reciente
Embolismo	Edad avanzada	Hipoxia cerebral
Hipoxia tisular anémica	Disfunción renal	intraoperatoria
Hipoperfusión cerebral	Historia enf. Cardiovascular	Hipotensión
Inflamación sistémica e hipercoagulabilidad por la cirugía	Historia compromiso cardiovascular	Alto riesgo tromboembólico(terapia puente)
	vascular	Betabloqueantes
	Cirugía mayor	

Anestesiólogo: Biderazgo

- 1.Identificación precoz del paciente de alto riesgo y actuar sobre su situación basal.
- 2.Estatinas (acción antiinflamatoria)
- 3.Evitar hipoxia tisular + anemia <9g/dl +/- betabloqueantes. Transfundir.
- 4.Hemodinámica (terapia guiada por objetivos), normovolemia, y PAM 70-100 mm Hg)
- 5.Control glucemia (110-180 mg/dl)
- 6.Betabloqueantes: Valoración riesgo/beneficio individualizada
- 7.Evitar hipertermia > 38°C
- 8.Anestesia regional

Conclusión: Actuar sobre los factores de riesgo modificables resulta crucial.

Bibliografía

1. Vlissides P, Mashour GA. Perioperative stroke. Can J Anaesth. 2016 february; 63(2): 193-204[PubMed]
2. 2018 Guidelines for the early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke. Stroke. 2018;49:e46-e99.

Figura 1.

38.136. Primer aparato de anestesia: el inhalador de éter Morton.

*Medina Torres, M.I.; Ruiz Álvarez, C.; Romero Ávila, RP.; Malave Álamo, L.; Santos Macias, A.; Reinaldo Lapuerta, J.A.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.*

El 16 de octubre de 1846 tuvo lugar la primera demostración pública exitosa de la anestesia inhalatoria. En el Hospital General de Massachusetts (Boston), el cirujano John Collins (1778 – 1856) resecó una tumoración cervical congénita de forma indolora, gracias a los efectos del éter administrado por William Green Morton (1819-1868). El dispositivo empleado, considerado el primer aparato de anestesia, fue el inhalador de éter de Morton, conocido como la ‘bola de cristal de Morton’ Este aparato consistía en un pequeño bulbo de vidrio con dos cuellos y una esponja en su interior. Por uno de los cuellos se depositaba el éter, y por el otro se acoplaba una espita de madera que permitía el paso del gas hacia el paciente (figura 1). Pronto se incorporaron modificaciones a este dispositivo; al día siguiente de su demostración, Morton introdujo válvulas en la boquilla de salida para evitar que el aire expirado regresara al interior del bulbo (figura 2). A pesar de ser un dispositivo sencillo, incorporaba el principio de la vaporización, indispensable para la eficacia de la anestesia inhalatoria. Las noticias sobre el éxito de la anestesia inhalatoria se difundieron rápidamente a través de la carta que Henry Jacob Bigelow (1818 – 1890) publicó en el Boston Medical and Surgical (noviembre de 1846), y antes de que finalizara el año, en Europa se empezaron a diseñar dispositivos basados en el inhalador de Morton, como los inhaladores de éter Squire o Robinson (Inglaterra) o el inhalador de éter de Charrière (Francia).

Figuras 1 y 2.



38.137. Proteinosis alveolar y lavado bronquioalveolar. Manejo anestésico.

*Pelegrina Rodríguez, F.J.; Ramos Jiménez, M.D.; Cervera Delgado, S.; Palop Manjón, E.; García Sánchez, M.J.; Caballero Vázquez, A.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

INTRODUCCIÓN. La Proteinosis Alveolar Pulmonar (PAP) es una patología poco frecuente que se caracteriza por la acumulación de material lipoproteináceo proveniente del surfactante en los macrófagos alveolares. Entre los tratamientos propuestos se encuentra el lavado broncoalveolar con solución salina y grandes volúmenes.

DESCRIPCIÓN DEL CASO. Varón de 46 años con proteinosis alveolar autoinmune, ex-fumador y en tratamiento con oxigenoterapia domiciliaria. En las pruebas funcionales respiratorias se observa un patrón de afectación mixto y una disminución de la capacidad de difusión de CO. Para la realización de lavado bronquioalveolar se realiza anestesia general; se administra en la inducción propofol 2 mg/kg, fentanilo 2 mcg/kg y rocuronio 0,8 mg/kg; y se realiza intubación orotraqueal con tubo de doble luz (TDL) izquierdo con cámara. Se realiza monitorización de presión venosa central, presión arterial invasiva, electrocardiográfica, índice biespectral, pulsioximetría, temperatura y Flotrac. El mantenimiento anestésico se realiza con rocuronio a 0,4mg/kg/h, remifentanilo a 0,1 mcg/kg/min y sevofluorane. Se realiza ventilación mecánica controlada por volumen, tras la intubación orotraqueal se realizan maniobras de reclutamiento y posteriormente se inicia ventilación unipulmonar. Con el paciente en decúbito supino se procede al lavado bronquioalveolar derecho con suero fisiológico a 37°C, se administran en total 10 l y al finalizar el procedimiento se realiza fibrobroncoscopia para aspiración de secreciones.

CONCLUSIONES: El aislamiento pulmonar selectivo es imprescindible para la realización del lavado bronquioalveolar. Los tubos de doble luz con cámara nos permiten visualizar la correcta colocación de TDL.

38.138. Protocolo de Anestesia Libre de Opioides (OFA) del H.U.V.V.

*Sepulveda Haro, E.; Malo Manso, A.; Diaz Crespo, J.; Escalona Belmonte, J.J.; Cruz Mañas, J.; Guerrero Orriach, J.L.
Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.*

Título: Protocolo de utilización de anestesia libre de opioides (OFA).
Introducción: Los opioides permiten una analgesia perioperatoria adecuada, pero sus efectos secundarios son especialmente perjudiciales en determinados grupos de pacientes. Éstos se benefician de estrategias analgésicas que reduzcan o supriman el uso de opioides.

Objetivo: Describir la utilización intraquirófano y en la Unidad de Recuperación Postanestésica de esta técnica. Metodología: Revisada la evidencia científica publicada hasta 2017 sobre el empleo de alternativas farmacológicas para la reducción o eliminación de opioides en el paciente quirúrgico. Formación clínica en el Hospital San Jean de Brujas y redacción del protocolo consensuado con el servicio de cirugía general y farmacia. Aprobación por la comisión de farmacia hospitalaria.

Descripción: Se indica esta técnica anestésica en pacientes con determinadas condiciones: obesidad, patología pulmonar crónica, consumo crónico de opioides, alto riesgo de náuseas y vómitos postoperatorios. Se premedica con gabapentina vía oral y se administra previo a la inducción anestésica: dexketoprofeno, metamizol, sulfato de magnesio y dexametasona. Administramos previo a la inducción un bolo de una mezcla farmacológica compuesta por ketamina, dexmedetomidina y lidocaína que luego mantendremos en perfusión continua a distintos ritmos de infusión según parámetros hemodinámicos durante la intervención y en la estancia en Unidad de Recuperación Postanestésica.

Conclusión: La importancia de la adecuación del manejo anestésico a la situación de cada paciente motiva el desarrollo de nuevas técnicas anestésicas. Estas deben basarse en la evidencia científica, y su organización en protocolos facilita su empleo por los profesionales y la evaluación de resultados.

38.139. Reacción anafiláctica grave durante reparación aórtica endovascular.

*Ruiz Oliva, M.; Fernández González, I.; Rodríguez Staff, J.F.; Medina Arteaga, A.; Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN: Varón de 84 años intervenido bajo anestesia espinal por aneurisma de aorta abdominal infrarrenal. Se decide colocar endoprótesis tipo Ovation, durante la liberación del polímero de la prótesis el paciente presenta exantema y cuadro de hipotensión grave precisando maniobras de RCP. Ante la sospecha de shock anafiláctico se extrae analítica con triptasa y se administra adrenalina (2 mg), corticoides y anti H1, manteniendo adrenalina en infusión para mantener hemodinamia. Se finaliza procedimiento y se traslada a unidad de cuidados críticos. Buena evolución permitiendo alta a planta a las 24 horas por resolución del cuadro.

DISCUSIÓN: Dentro de los diferentes tipos de endoprótesis utilizadas en la reparación de la aorta endovascular encontramos el modelo Ovation que a diferencia de otras prótesis autoexpansibles, esta consigue su adaptación al cuello del aneurisma al injectar un polímero dentro del implante. En algunas ocasiones (incidencia reportada, 0.26%) este polímero se pone en contacto con la sangre y produce un cuadro anafiláctico. Los factores que parecen favorecer la fuga del polímero y su contacto con la sangre incluyen: fallo en el proceso de fabricación, manipulación excesiva de la prótesis, baloneo precoz tras liberación del polímero y baja temperatura corporal.

CONCLUSIÓN: Es importante conocer el tipo de endoprótesis que se colocara en nuestro paciente. Aunque la fuga del polímero y la reacción anafiláctica asociada al uso de la endoprótesis Ovation es poco frecuente, es muy importante diagnosticar el cuadro de manera precoz para evitar complicaciones graves.

38.140. Reacción anafiláctica intraoperatoria. Revisión de literatura y caso clínico.

*Ruiz Oliva, M.; Fernández González, I.; Rodríguez Staff, J.F.; Medina Arteaga, A.; Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

Las reacciones anafilácticas constituyen una emergencia médica, potencialmente fatal que requiere una actuación urgente. Aunque se consideran infrecuentes en el periodo intraoperatorio, dada su gravedad, es fundamental una sospecha diagnóstica precoz basada en la clínica, la puesta en marcha de las pruebas diagnósticas e inicio precoz de maniobras de reanimación y tratamiento. La dificultad de diagnóstico estriba en que no hay un conjunto de signos o síntomas patognomónicos, sino que lo típico es el rápido inicio y progresión de los síntomas. Los criterios diagnósticos se describen en las guías de la European Academy of Allergy and Clinical Immunology y de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica. Aunque se han identificado los principales agentes causantes de una reacción anafiláctica intraoperatoria, hay que tener en mente que cualquier agente puede ser el desencadenante. En esta comunicación, presentamos un caso clínico en el que el causante de shock anafiláctico fue el un polímero existente en el interior de una endoprótesis aortica, liberado al torrente sanguíneo tras la apertura de la misma. Con este trabajo pretendemos hacer una revisión de la clínica, criterios diagnósticos y manejo, actualizados de la anafilaxia, según la Guía Galaxia de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, dada la importancia de la identificación y actuación precoz ante esta situación.

38.141. Reparación laparoscópica de hernia inguinal pediátrica bajo anestesia espinal.

*Martín Falcón, P; Eizaga Rebollar, R; Gómez Tapia, B; García Hernández, R;
Delgado Olmos, I; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: La anestesia espinal es una herramienta práctica y segura utilizada con frecuencia en la reparación de la hernia inguinal abierta en pediatría, especialmente en bebés prematuros. Esta técnica puede prevenir complicaciones perioperatorias como la inestabilidad cardiorrespiratoria o la apnea postoperatoria, además de proporcionar ventajas como la reducción del tiempo desde la finalización de la cirugía hasta la salida del quirófano.

CASO CLÍNICO: Ex prematuro de 5 meses de edad (4 Kg) sometido a reparación electiva de hernia inguinal vía laparoscópica bajo anestesia espinal. Nuestro principal objetivo anestésico fue alcanzar un nivel sensorial \geq T10 con el fin de contrarrestar los estímulos del neumoperitoneo y garantizar la ventilación espontánea. Además, fue necesario monitorizar la presión de insuflación del neumoperitoneo (< 8 mmHg) y controlar el tiempo operatorio. Finalmente, el procedimiento fue acorde a nuestro plan inicial, sin incidentes y con un resultado positivo.

DISCUSIÓN: “Anestesia espinal” y “laparoscopia” han sido términos históricamente incompatibles ya que ha supuesto un gran desafío lograr las condiciones óptimas para combinarlos. Aunque nos encontramos ante un campo con mucho margen de investigación, existe evidencia de que podemos combinar ambos procedimientos de forma eficaz y segura, incluso en pediatría.

CONCLUSIÓN: La decisión, sobre la técnica anestésica, se tomará teniendo en cuenta las características clínicas del paciente. En este caso optamos por anestesia espinal, dada la historia previa de distrés respiratorio, obteniendo una recuperación rápida y sin efectos adversos y siendo una alternativa aceptable y segura a la anestesia general.

38.142. Rescate lipídico pediátrico: A propósito de un caso.

*Martinez-Almendros Fernández, A.M.; Borreiros Rodríguez, E.; Eizaga Rebollar, R.; Espigares López, M.I.; Ruiz Rondan, J.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

La anestesia locorregional se considera un pilar esencial para la anestesia pediátrica actual. La toxicidad sistémica del anestésico local es una complicación temida, y aunque extremadamente rara, requiere medidas estandarizadas de prevención. Lactante de 17 meses con malformación anorrectal, se realiza laparotomía bajo anestesia general y bloqueo caudal. Inducción con Propofol 40mg, Fentanilo 40µg y Cisatracurio 2mg. Mantenimiento con Sevoflurano 2.5% y Remifentanilo 0.1 µg/kg/min. Posteriormente, se realizó bloqueo caudal. Tras prueba de aspiración negativa (sin dosis test), se administró 1 ml/kg de Levobupivacaína 0.25% y 1 mg/kg de Tramadol. Finalizando la inyección, se observó reflujo de sangre en la aguja. Inmediatamente, se detectó depresión del segmento ST y aumento de onda T, sin alteraciones hemodinámicas. Se preparó desfibrilador y Epinefrina, y se administró 1 ml/kg de Intralipid 30%. Tras 4 minutos, el segmento ST se normalizó y la onda T disminuyó, hasta normalizarse 5 minutos después. Al finalizar la cirugía, el paciente fue extubado en quirófano y trasladado a UCIP, donde permaneció estable 24 horas. Existen 15 casos de rescate lipídico pediátrico en la literatura: 8 casos por anestésicos locales y 7 casos por otras drogas. Estudios recientes señalan que la emulsión lipídica es menos efectiva con altas dosis de Epinefrina, por lo que se recomienda su uso temprano y no como último recurso en la RCP.

Conclusiones: - Medidas de prevención: Levobupivacaína/Ropivacaína, dosis máxima, test de aspiración, dosis test. - Disponibilidad de Intralipid y su protocolo en toda área quirúrgica. - Administración tan pronto como se detecte toxicidad.



Figuras 1 y 2.

~ 825 ~

38.143. Resección de paraganglioma del cuerpo carotídeo. Consideraciones anestésicas.

*Arteaga Haya, M.; Nicolau Aliseda, A.; Forastero Rodríguez, A.;
López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: Los paragangliomas son tumores neuroendocrinos extrasuprarrenales derivados de la cresta neural. Son tumores raros, siendo los del cuerpo carotídeo los más frecuentes a nivel cervicocefálico. Suelen tener un comportamiento benigno, aunque en ocasiones pueden ser hormonalmente activos y causar sintomatología derivada de la secreción de sustancias vasoactivas, fundamentalmente catecolaminas.

MATERIAL Y MÉTODOS: Varón de 65 años, hipertenso, ASA II, programado para resección quirúrgica de paraganglioma carotídeo. A su llegada a quirófano se procede a monitorización estándar y se canaliza arteria radial izquierda. Se opta por una anestesia general balanceada con intubación orotraqueal bajo laringoscopia directa (Cormack I). Se realiza mantenimiento con sevoflurane y perfusión continua de remifentanilo. Durante toda la intervención el paciente se mantiene hemodinámicamente estable excepto por un episodio de taquicardia sinusal, que cede con bolo de esmolol. Finalizado el acto quirúrgico, es extubado sin incidencias.

CONCLUSIONES: Los paragangliomas carotídeos pueden suponer un reto para el anestesiólogo tanto por su localización estratégica, en las inmediaciones de la vía aérea y de los barorreceptores del seno carotídeo, como por su potencial para secretar catecolaminas y producir variaciones hemodinámicas bruscas. En estos casos es importante la monitorización invasiva de la presión arterial, la realización de una inducción e intubación suaves que eviten un estrés añadido, y tener disponibles drogas vasoactivas de rápido inicio de acción para tratar los eventos cardiovasculares que puedan surgir. Asimismo, es necesaria una buena comunicación entre cirujano y anestesiólogo, ya que la aparición de inestabilidad hemodinámica puede requerir la interrupción temporal de las maniobras quirúrgicas.

38.144. Revisión del riesgo de embolia aérea en cirugía hepática laparoscópica.

*Olvera García, M.; Barba Friginal, C.; Vázquez Tenorio, R.; Palacios Córdoba, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: La resección hepática constituye un pilar fundamental en el tratamiento de neoplasias. Las indicaciones de la técnica laparoscópica están bien definidas, objetivándose menor morbimortalidad aunque resultados oncológicos similares.

CASO CLÍNICO: Varón, 70 años. LOE en segmento III (diámetro 2.6cm) metastásica de adenocarcinoma de colon. Se realiza segmentectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada con monitorización hemodinámica mediante dispositivo FLOTACK (EV1000 Edwars Lifesciences).

DISCUSIÓN: La hepatectomía laparoscópica está indicada en resecciones en cuña, tumores periféricos y anteriores y <5 cm de diámetro. Uno de los principales riesgos intraoperatorios es la embolia gaseosa. Los factores de riesgos son PVC baja, posición antitrendelburg y neumoperitoneo. La PVC en cirugía hepática debe ser baja (< 5cm H₂O) para facilitar la disección venosa y minimizar el riesgo de sangrado. No obstante, la diminución por debajo de la P atmosférica facilita, por gradiente de presión, la entrada y avance de burbujas desde el corazón derecho a la circulación pulmonar. La posición antitrendelburg facilita la maniobrabilidad quirúrgica pero favorece la migración de las burbujas hacia circulación pulmonar. Durante el neumoperitoneo puede haber una punción vascular accidental e inyección a presión de CO₂, pasando así burbujas a la circulación. Por ello, las presiones de insuflación no deben superar los 14cmH₂O. El riesgo de embolia aérea durante la hepatectomía laparoscópica es alto. La limitación de las presiones del neumoperitoneo así como la vigilancia hemodinámica estrecha y un rápido diagnóstico diferencial permiten su detección y tratamiento precoz. Si ocurriese, debemos administrar fluidoterapia±vasopresores, FiO₂ 100% y aspirar a través del CVC.

38.145. Rotura traqueal tras cirugía urgente por perforación esofágica espontánea.

*Escudero Padial, E.; Jiménez Maldonado, M.S.; Guillén Perales, J.F.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

La rotura traqueal iatrogénica es una complicación poco frecuente, pero con una morbilidad importante. Las causas pueden ser múltiples, entre ellas destacan la intubación urgente, el uso de tubo de doble luz, intentos repetidos de intubación .La incidencia de rotura traqueal postintubación es baja, no obstante existen algunos factores que aumentan el riesgo. Se presenta un caso de rotura traqueal en el contexto de una cirugía urgente por perforación esofágica espontánea. Para la intervención el paciente requirió de intubación orotraqueal urgente, usando tubo de doble luz, y con comprobación posterior con fibrobroncoscopio. La técnica quirúrgica fue de gran complejidad y duración, con abordaje abdominal y cervical izquierdo, no presentándose incidentes durante el intraoperatorio. El paciente se mantuvo estable hemodinámicamente y con buena adaptación a la ventilación mecánica en todo momento. Sin embargo inició clínica de rotura traqueal desde el postoperatorio inmediato, llegando a su diagnóstico en las primeras 24 horas de estancia en UCI. El pronóstico de esta complicación depende de su diagnóstico precoz, basado en primer lugar en datos clínicos y posteriores pruebas de imagen, y confirmación con fibrobroncoscopia. El síntoma más

común y precoz es el enfisema subcutáneo, que suele acompañar de neumotórax y/o neuromediastino, además de disnea y tos seca. Respecto al tratamiento de esta entidad puede ser conservador, aunque la reparación quirúrgica urgente suele ser la opción más elegida.

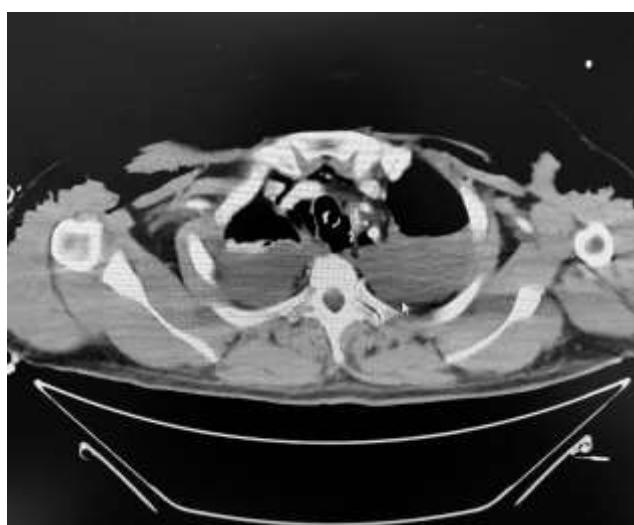


Figura 1.

38.146. Sedación con dexmedetomidina para EVAR en paciente de alto riesgo.

*Guillén Perales, J.; Ocón Moreno, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

INTRODUCCIÓN: El EVAR es un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo que se realiza generalmente en pacientes de riesgo moderado-alto. Los procedimientos infrarenales cortos pueden ser realizados con anestesia local más sedación.

CASO CLÍNICO: Presentamos el caso de un paciente de 74 años con AP de DM2, HTA, SAHS, obesidad, EPOC y estenosis aórtica severa, propuesto para colocación de prótesis endovascular por aneurisma aorta infrarenal sintomático. Se realiza monitorización básica, canalización de dos accesos venosos periféricos de grueso calibre y monitorización hemodinámica mediante ClearSight®. Dadas las importantes comorbilidades del paciente así como una clara contraindicación para anestesia intradural, decidimos infiltración con AL + sedación con dexmedetomidina. Siguiendo las recomendaciones para sedación en procedimientos invasivos se realiza una inducción a 0,5 µg/kg durante 10' para continuar con dosis de mantenimiento entre 0,2-0,5 µg/kg/h. Además se administraron 50 mcgr fentanilo iv antes de la infiltración con AL y antes de colocar los introductores. El procedimiento transcurrió sin incidencias, RASS -2 y manteniendo SpO2 > 95% con oxigenoterapia con cánulas nasales.

CONCLUSIÓN: La dexmedetomidina es un agonista α2 que presenta como principales ventajas efecto sedante, analgésico y ansiolítico, sin depresión respiratoria ni acumulo de dosis además de protección renal contra contraste yodado en estudios experimentales, sin necesidad de ajuste por función renal. Creemos que el uso de la dexmedetomidina como sedante en procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos puede suponer una gran ventaja en cuanto a la cooperación, seguridad y confort para el paciente en relación a las técnicas tradicionales anestésicas.

38.147. Sedación con dexmedetomidina para realizar una vertebroplastia radioguiada.

*Capita Plockier, L.; Fosas de Pando, N.E.; Prieto Morillo, L.; Palacios Córdoba, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: La dexmedetomidina es un agonista alfa2-adrenérgico con acción sedativa, analgésica y ansiolítica. Está indicada en la sedación en áreas alejadas de quirófano pues, a pesar de su efecto hipnótico, produce menor grado de depresión respiratoria.

Caso clínico: Paciente de 78 años propuesta para vertebroplastia en la unidad de radiología intervencionista. Antecedentes personales: NAMC, obesidad mórbida. Vía aérea: Malampati III. La intervención se realiza en decúbito prono, lo que dificultaba el acceso a la vía aérea. Se lleva a cabo sedación con dexmedetomidina en bomba de perfusión continua a una concentración de 4 mcg/ml bajo monitorización hemodinámica y respiratoria básica. En primer lugar, se lleva a cabo la inducción durante 10 minutos con 450 mcg/h seguida de una dosis de mantenimiento de 90 mcg/h. La paciente se mantuvo estable hemodinámicamente presentando una frecuencia cardíaca de 65-70 lpm, tensión arterial media > 85 mmHg y en ventilación espontánea manteniendo una SatO₂ de 98-100%. El nivel de sedación fue moderado con un nivel – 3 en la Escala RASS, abriendo los ojos a la orden sin dirigir la mirada.

Conclusiones: Ante una paciente obesa, con una vía aérea difícil, así como por su dificultad de acceso en posición de decúbito prono, la dexmedetomidina parece ser una opción segura y eficaz en la práctica de anestesia fuera de quirófano, con ventajas frente a otros fármacos convencionales, ya que produce un adecuado grado de sedación con menor grado de depresión respiratoria.

38.148. Si hay riesgo, que sea bajo: seguridad del paciente.

Bolívar Arroyo, M.; Guisado Calderón, A.; Herrera Lozano, L.;

Moreno Jiménez, S.; Ocón Moreno, A.

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Un reto del Anestesiólogo es el manejo de los ANTICOAGULANTES ORALES. Contamos con guías de todas las sociedades de impacto en las que debemos apoyarnos para tomar, en muchas ocasiones, decisiones difíciles y medir bien los riesgos tanto hemorrágicos como trombóticos, aunque a veces nos cueste imponer nuestro criterio frente al resto de profesionales: Paciente de 69 años, pluripatológico, con toma de APIXABÁN por Fibrilación Atrial, portador de DAI-CRT, propuesto para simpatectomía por presentar eventos de TVNS. Intento de ablación de TV sin éxito. Tras > 1 mes ingresado se procede a intervención llegando a quirófano sin seguir recomendaciones de preoperatorio, con última dosis de Apixabán 24h y presentando Insuficiencia Renal. No sólo hablamos de un procedimiento con riesgo de sangrado moderado, sino que nuestra práctica, en este caso con monitorización invasiva y necesidad de intubación sobre un paciente con predictores de vía aérea difícil, también a veces es cruenta. El procedimiento se pospuso hasta margen de seguridad de aclaramiento de Apixabán y transcurrió sin incidencias. De nuevo se re-interviene de ablación de TV, con toma de Apixabán <24h, presentando en reanimación, derrame pericárdico que precisó esternotomía para su evacuación. Cuando se intenta imponer la indicación quirúrgica por encima del criterio del anestesiólogo responsable del paciente, estamos de forma indirecta poniendo en duda la capacitación y la profesionalidad del mismo, al mismo tiempo que se deja al paciente sin la defensa que le ofrece el profesional más cualificado en lo que respecta a su SEGURIDAD EN EL ENTORNO QUIRÚRGICO.

Figura 1.



38.149. Simulación en situaciones críticas en Anestesiología.

*Barroso, A.; Ruiz Oliva, M.; Martínez González, M.C.; Herrera Pérez, I.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

El entrenamiento en situaciones críticas en anestesiología se ha abierto paso como una importante herramienta para mejorar la seguridad del paciente en el ambiente perioperatorio. Numerosos estudios demuestran las mejoras técnicas y de decisión en aquellos profesionales sanitarios que se exponen a diferentes programas de simulación. Multitud de centros a nivel mundial han incorporado equipos de simulación con el fin de mejorar entre sus anestesistas tanto aspectos habilidades técnicas como de toma de decisiones. Porque tanto el periodo intraoperatorio como en el periodo postoperatorio son críticos para la salud del paciente, varios programas, técnicas y dispositivos han sido implementados para preparar a los anestesistas a multitud de situaciones críticas y en consecuencia a mejorar la seguridad del paciente. Tradicionalmente la preparación como anestesiólogo durante la residencia mayoritariamente consistía en un aprendizaje teórico de la especialidad, observación y finalmente un gradual acceso a mayores responsabilidades bajo supervisión. Sin embargo, la introducción de la simulación robótica supone el uso de una herramienta potencialmente muy útil para la enseñanza tanto de técnicas invasivas como para la creación de ambientes simulados y aplicación de protocolos que difícilmente el anestesiólogo pondrá en práctica en su labor diaria y sin embargo, para la cual deberá estar preparado y cualificado para solventar. Numerosos centros ya han introducido como parte obligatoria en el entrenamiento de sus residentes el uso de programas de simulación robótica obteniendo excelentes resultados en mejoría en la toma de decisiones y trabajo en equipo entre otros parámetros. Programas que deberíamos importar a Andalucía.

38.150. Síndrome Claude Bernard-Horner tras canalización venosa central ecoguiada.

*Morales Domene, J.J.; Marín Olivero, R.; Domínguez Blanco, A.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

El síndrome de Claude Bernard-Horner es causado por una lesión del sistema nervioso simpático a nivel de la cadena ganglionar cervical con etiología multifactorial. Existen pocos casos en la literatura descritos como complicación tras canalización de vías venosas centrales, especialmente vena yugular interna. En la mayoría de los casos tiene un curso autolimitado. Presentamos el caso de un varón de 54 años sin antecedentes relevantes, intervenido de colecistectomía urgente. Desarrolla como complicación postoperatoria shock séptico secundario a sobreinfección del lecho quirúrgico, precisando acceso venoso central para nutrición parenteral total. Se comprueba ausencia de contraindicaciones para realización de la técnica, obtenemos consentimiento informado. Infiltramos lidocaína 2% 7ml mediante referencias anatómicas del triángulo de Sedillot. Canalizamos vena yugular interna derecha ecoguiada mediante técnica de Seldinger. Tras finalizar, refiere parestesias en hemicara ipsilateral a la punción sin otra sintomatología. Se realiza radiografía de tórax para comprobar la ausencia de complicaciones y normoposición. Reevaluamos a las dos horas, persistiendo parestesias, apreciando miosis, ptosis, hiperemia conjuntival y enoftalmos ipsilateral al punto de punción. Decidimos retirada de vía venosa central y canalización de central de acceso periférico. Contactamos con Oftalmología que confirma diagnóstico de Horner cervical preganglionar, en probable relación a hiper sensibilidad a anestésicos locales o traumatismo directo de las fibras. Realizamos seguimiento del caso con resolución completa a los 7 días. Realizar diagnóstico diferencial de entidades oftalmológicas con similares características como Síndrome Holmes-Adie o pupila de Argyll-Robertson. El procedimiento ecoguiado ha demostrado disminuir la incidencia de complicaciones, especialmente relacionadas con traumatismo directo de la aguja.

38.151. Síndrome Confusional Agudo tras anestesia retrobulbar en vitrectomía programada.

*Moreno Rey, M.D.; Ruano, M.; Valdés, G.; López Parra, M.; Ortiz de la Tabla González, R.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción La anestesia locorregional en cirugía oftalmológica lleva múltiples ventajas aunque no está exentas de complicaciones.

Caso clínico Varón, 72 años, programado para vitrectomía por hemorragia vítreo. Antecedentes personales hipertensión arterial, dislipemia, y cardiopatía isquémica. ASA IV. Se realizó monitorización, canalización vía y administración 1mgr midazolam. Tras desinfección se realizó punción retrobulbar, introduciendo aguja perpendicular a la piel en tercio externo del reborde orbitario inferior, dirección medial-cefálica hacia polo posterior del globo. Se administró 5ml de anestésico (lidocaína 1% y bupivacaina 0'375%). Tras 10 minutos comenzó con inquietud, agitación, escalofríos y desorientación temporoespacial. Se suspendió la intervención, administró midazolam 2mgr y oxigenoterapia y se trasladó a reanimación. Tras dos horas, fue dado de alta de nuestra unidad.

Discusión Presentó clínica en probable relación con difusión subaracnoidea del anestésico local. Está descrita la punción inadvertida del espacio subaracnoidal del nervio óptico (NO) con el bisel de aguja y difusión del anestésico hasta tronco cerebral vía retrógrada. El NO está rodeado por manguito dural cuyo espacio subaracnoidal se continúa con el quiasma óptico y tronco cerebral a través de la protuberancia anular. Suele existir intervalo 2-10 minutos entre la difusión y sintomatología. Entre sus signos/síntomas se describen agitación, alteración de la conciencia, escalofríos, convulsiones, depresión respiratoria y parada cardiaca. No existe tratamiento específico solo sintomático hasta reabsorción (30-120 minutos).

Conclusiones La anestesia locorregional es una de las técnicas más utilizadas en cirugía oftálmica por sus ventajas, sin embargo, puede presentar complicaciones importantes que todo anestesiólogo debe conocer y ser capaz de solventar.

38.152. Síndrome de Angelman: Manejo anestésico en cirugía de escoliosis.

*Serrano Zarcero, V.; Guerrero Domínguez, R.; Buisán Fernández, E.A.; Sánchez Peña, J.; Jiménez López, I.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

El síndrome de Angelman (SA) se trata de un trastorno genético poco frecuente, con una incidencia de 1/20.000 nacidos. Presenta un amplio espectro de manifestaciones clínicas como retraso mental que dificulta su manejo en quirófano, epilepsia, macroglosia que predispone a vía aérea difícil (VAD), escoliosis, atrofia muscular y vagotonía con episodios de bradicardia severa, entre otros. Su origen radica en una mutación que altera una subunidad del receptor GABA, principal diana de la mayoría de los anestésicos intravenosos de nuestro arsenal terapéutico, pero no de los agentes anestésicos halogenados. Esto supone un reto para el manejo anestésico, pues la respuesta a la administración de anestésicos intravenosos es impredecible. Presentamos el caso de un paciente de 15 años con SA sometido a una cirugía de corrección de escoliosis bajo monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO). Se administró en la inducción propofol y ketamina, y de mantenimiento una perfusión intravenosa de propofol, evitando el uso de agentes anestésicos volátiles dada la afectación en los potenciales evocados registrados en la MNIO. Los requerimientos de propofol fueron elevados, reflejando cierta resistencia al mismo, a pesar de ello, el manejo anestésico con propofol intravenoso fue abordable. Se tomaron las medidas anestésicas habituales indicadas en este tipo de intervención, que se desarrolló sin incidencias. En conclusión, en el manejo anestésico del SA es importante plantearse la existencia de VAD, el uso de ketamina en la inducción intravenosa, el uso de atropina profiláctica para evitar bradicardias, uso de halogenados, y, ante una TIVA, uso de dosis superiores de propofol.

38.153. Síndrome de Carney. A propósito de un caso.

*Ruiz Álvarez, C.; Malavé Álamo, L.; Martín Santiago, S.; Santos Macías, A.; Medina Torres, M; Mulero Prieto, J.L.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.*

El síndrome de Carney, enfermedad multisistémica, transmisión autosómica dominante, caracterizada: mixoma (cardíaco, cutáneo, mamario), manchas pigmentadas cutáneas, hiperactividad endocrina (síndrome Cushing, acromegalía), tumores testiculares y schwannomas. Presentamos una paciente con síndrome de carney para cirugía por schwannoma sacro. Mujer 51 años, NAMC. No hábitos tóxicos. Enfermedad de Carney (hipotiroidismo, mixoma auricular (pendiente cirugía), microadenoma hipofisario secretor de GH (acromegalía), neuroma cervical, Ictus sin secuelas, AITs de repetición, microaneurismas cerebrales, osteoporosis, dislipemia y sd. depresivo. Se sometió a intervención para exéresis de schwannoma sacro. Se canalizaron VVP 18G en MSI, arteria radial derecha, VVC de acceso periférico en MSI y sondaje vesical. Monitorización: ECG, FC, pulsioximetría, capnografía, PAI y Conox. Inducción: Propofol 200mg, Rocuronio 40 mg, fentanilo 200mcg y lidocaína 100 mg. Intubación con videolaringoscopio sin incidencias, Cormack III. Mantenimiento con desflorane y remifentanilo en perfusión. Protocolo de corticoides con Dexametasona 8mg y actocortina 100mg. Decúbito prono, protecciones posturales y ocular. Ventilación: IPPV sin incidencias. Durante la cirugía la paciente presentó estabilidad hemodinámica sin ningún tipo de evento adverso. Se extirpó el schwannoma sacro de 2x3 cm sin complicaciones. Ingresó en reanimación intubada y estable y con un postoperatorio sin incidencias. La actividad hormonal hipersecretora en este síndrome genera implicancias anestesiológicas: fármacos utilizados, interacciones medicamentosas, tirotoxicosis, dificultad en la intubación, etc. Probabilidad de embolia arterial debe conocerse por su ocurrencia en el perioperatorio. El bloqueo aurículoventricular, posible complicación en caso de mixoma auricular, es indicación de marcapasos transitorio intraoperatorio. Es una entidad compleja, implicaciones anestesiológicas multifactoriales, se presenta como un desafío para el especialista.

38.154. Síndrome de Horner vs bloqueo subdural en paciente gestante.

*Ruiz Gordillo, A.; Palacios Blanco, M.E.; Romero Gómez, M.I.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

En la mayoría de las ocasiones, la analgesia para trabajo de parto se realiza a través de anestesia locorregional epidural con colocación de catéter. Entre las complicaciones que pueden aparecer destaca el bloqueo espinal total. Dicha complicación ocurre tras una punción de la duramadre e inyección de anestésicos locales tras la dosis test. Los síntomas incluyen disnea, parálisis total de miembros, disminución de la conciencia en cuestión de minutos. El bloqueo subdural aparece cuando se inyecta anestesia local entre la duramadre y la aracnoides. La clínica del mismo es similar a la del bloqueo espinal total, pero suele aparecer tras 30 minutos. Se han descrito también casos de síndrome de Horner tras la colocación de catéter epidural, debido a la cantidad de anestesia local inyectada en el primer bolo para la analgesia. Esta complicación por norma generalcede espontáneamente. Os presentamos como caso clínico una paciente de 30 años que acude por trabajo de parto. Solicita analgesia con catéter epidural. La colocación de catéter se realiza sin incidencias, test de aspiración negativo y dosis test negativo. Tras 30 minutos presenta ptosis palpebral derecha, paresia en hemicuerpo derecho y sensación disneica. No sabor metático, ni tinnitus y se mantiene hemodinámicamente estable. A la exploración MOE conservados, pupilas isocóricas normorreactivas, paresia a la elevación del párpado derecho y paresia a nivel de hemicuerpo derecho. Detenemos la perfusión de PCA, recomprobamos el catéter epidural, test de aspiración negativo y retiramos un cm el catéter. El cuadro clínico cedió a la hora y media.

38.155. Síndrome de Infusión de Propofol: A propósito de un caso.

*Borreiros Rodríguez, E.; Velasco Reina, J.; Borrego Costillo, M.;
Meléndez Leal, E.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

Debido a la farmacocinética favorable y la sedación rápidamente reversible, el propofol es uno de los medicamentos más utilizados en anestesia y cuidados intensivos. El síndrome de infusión de propofol es una condición rara potencialmente mortal descrita en pacientes que reciben infusiones de propofol a dosis altas ($>5\text{mg/kg/h}$) o durante periodos prolongados ($>48\text{h}$), aunque también se reporta con bajas dosis acumuladas. Se manifiesta con una combinación variable de signos: acidosis metabólica, arritmias, rabdomiólisis, insuficiencia renal, hiperpotasemia, hiperlactacidemia... Mujer de 82 años, meningioma de la convexidad rolándica pendiente de cirugía, presenta deterioro clínico por sangrado intratumoral. Ingresa para intervención: Inducción con Propofol 150mg + Fentanilo 150mcg + Rocuronio 50mg Mantenimiento con TIVA (Propofol 4 mg/kg/hora) Durante la cirugía, labilidad hemodinámica con rachas de TSV a 160 lpm, hipotensión y acidosis metabólica. Se inicia perfusión de Noradrenalina hasta 2 mcg/kg/min, bicarbonato y se traslada intubada a UCI. En las horas siguientes, empeoramiento progresivo con acidosis metabólica severa (pH 7.10, HCO₃ 11.7), hiperpotasemia (K 6.75), insuficiencia renal (Cr 2.1), rabdomiólisis (CK 4.300) y colapso cardiovascular refractario a tratamiento. Fallece poco después con sospecha de síndrome de infusión de propofol. Recomendamos mantener alto índice de sospecha si estas características clínicas se desarrollan en pacientes con una infusión de propofol e iniciar precozmente hemofiltración continua. Para prevenirlo se aconseja evitar tasas de infusión $>5\text{mg/kg/h}$ más de 48h, combinar propofol con otros sedantes y controlar el pH, el lactato y la CK cuando las infusiones se prolongan o no se pueden evitar altas dosis.

38.156. Síndrome de Prader-Willi. Importancia de su manejo anestésico.

Buisán Fernández, E.A.; Martínez Saniger, A.; Serrano Zarcero, V.;

Jiménez López, I.; López Romero, J.L.

Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

El Síndrome de Prader-Willi es un trastorno genético poco frecuente en la población general (1 de cada 25000 nacimientos). Sin embargo, debido a ciertas peculiaridades físicas que asocia como obesidad derivada de una hipofagia característica, estatura baja, hipogonadismo y trastornos osteomusculares y faciales, no es infrecuente que muchos pacientes con dicho síndrome deban someterse a intervenciones quirúrgicas. Las manifestaciones clínicas que se relacionan con esta enfermedad incluyen variaciones en el control de la temperatura y umbral del dolor, problemas respiratorios derivados de la obesidad y trastornos del comportamiento con retraso mental que requieren un manejo anestésico anticipado y específico. A través del caso de una paciente de 13 años sometida a una cirugía de columna para corrección de cifosis cervical, se recogen los puntos más importantes a considerar desde el punto de vista anestésico en estos pacientes: manejo de una potencial vía aérea difícil con patrones morfológicos laríngeos que se asemejan a los de edades más tempranas de la vida, monitorización y control de la temperatura intraoperatoria y manejo de las alteraciones respiratorias derivadas de la obesidad asociada.

Figura 1.



Control de la temperatura



Potencial vía aérea difícil



Consideraciones respiratorias

38.157. Síndrome de Tako-Tsubo postinducción: a propósito de un caso.

*Muñoz Romero, J.L.; Terreu Serrano, M.; García Gaitán, C.; López-Toribio López, P.; Rodríguez González, L.A.
Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.*

Introducción: El síndrome de Tako-tsubo o miocardiopatía de estrés es un síndrome cardiaco agudo de etiología desconocida, que simula un infarto agudo de miocardio caracterizado por síntomas isquémicos, elevación del segmento ST y ascenso de los niveles de enzimas cardíacas (troponinas). Se presenta con más frecuencia en mujeres postmenopáusicas y suele desencadenarse por estrés agudo emocional o físico, incluyendo la cirugía.

Caso clínico: mujer de 67 años con antecedentes de hipertensión arterial, fibrilación auricular y EPOC grado II según GOLD que va a ser sometida a cirugía de columna por lesión en cuerpo vertebral C5. Tras inducción anestésica presenta episodio de hipotensión (68/52mmHg) que se trata con 100mcg de fenilefrina respondiendo con cuadro de hipertensión severa y alteraciones electrocardiográficas (elevación del segmento ST y ensanchamiento del complejo QRS). En la ecoscopia se objetiva disminución de la función sistólica por lo que se realiza cateterismo cardíaco donde se evidencia ausencia de lesiones obstructivas coronarias con función sistólica depri-mida en grado severo a expensas de aquiescencia apical.

Discusión: la escasa incidencia y la ausencia de una etiología definida, hacen que este síndrome carezca de un tratamiento específico lo que lo hace ser manejado de forma similar al resto de síndromes coronarios agudos. Al tratarse de una enfermedad de reciente aparición y dada la escasez de bibliografía específica, son necesarios nuevos estudios para aclarar las dudas existentes respecto a la etiología, el diagnóstico, el tratamiento en fase aguda y la prevención a largo plazo.

38.158. Síndrome de Würderlinch en el postoperatorio de reparación endovascular (TEVAR).

Marín Moreno, A.; Castaño García, F.S.; Caro González, J.R.; Parto Martínez, C.;

Vargas Cadenas, P.; Acedo Rico, G.

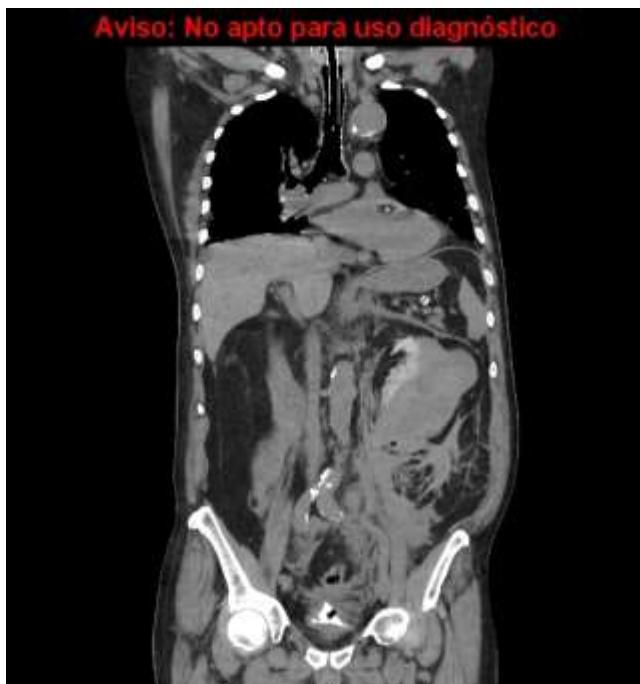
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.

INTRODUCCIÓN: Los quistes renales simples son las lesiones renales más frecuentes. Pueden complicarse con infección, rotura o hemorragia, que en caso de ser espontánea se define como síndrome de Würderlinch.

CASO CLÍNICO: Varón de 86 años con antecedentes de hipertensión arterial, diabetes mellitus, quiste renal simple izquierdo, aneurisma de aorta torácica descendente (AAT) con aumento de tamaño en la última revisión, por lo que se decidió cirugía programada para TEVAR. En el postoperatorio inmediato, presentó inestabilidad hemodinámica, detectándose en tomografía axial computarizada: hematoma perirrenal izquierdo. El paciente fue reintervenido de urgencia. Se realizó lumbotomía, encontrando gran hematoma subcapsular, rotura de quiste simple y del parénquima renal, practicándose nefrectomía izquierda. Durante la intervención, fue politrasfundido y precisó perfusión de drogas vasoactivas. Una vez finalizada la cirugía, el paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos, con evolución tórpida.

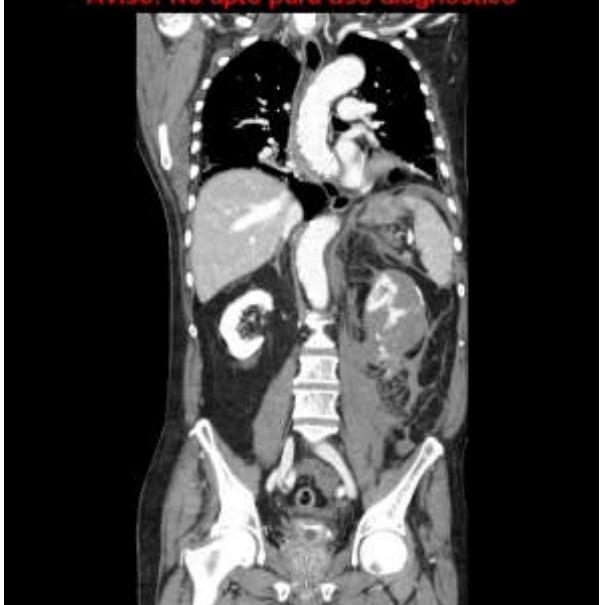
DISCUSIÓN: El síndrome de Würderlinch está definido por la triada de Lenk; tiene una etiología variada (tumoral, hidronefrosis, tratamiento anti-coagulante, rotura de quistes renales). Entre las complicaciones de la TEVAR encontramos insuficiencia renal, hemorragia, daño medular e incluso lesión de estructuras por manipulación con guías, por lo que debemos hacer diagnóstico diferencial. En este caso, consideramos el Síndrome de Würderlinch, por sangrado renal sin causa aparente, en pacientes con quiste renal simple y anticoagulación.

CONCLUSIONES: El síndrome de Würderlinch es un cuadro infrecuente, debemos sospecharlo ante síntomas de shock hipovolémico en paciente anticoagulado con lesión renal. El TAC es el método diagnóstico de elección. El tratamiento es quirúrgico, si inestabilidad hemodinámica.



Figuras 1 y 2.

Aviso: No apto para uso diagnóstico



38.159. Síndrome Post-Glicina en cirugía no urológica.

*Santos Macías, A.; Castillo Mafla, M.P.; Malavé Álamo, L.; Ruiz Álvarez, C.; Medina Torres, M.I., Reinaldo Lapuerta, J.A.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.*

El síndrome post-glicina es un cuadro clínico relacionado con la absorción sistémica de líquidos hipotónicos causando una hiponatremia severa ($\text{Na plasmático} < 125$) con manifestaciones neurológicas, cardiovasculares y respiratorias. Se presenta un caso de síndrome post glicina en cirugía no urológica. Gestante de 34 años que ingresa para legrado evacuador tras aborto diferido (21 semanas). Se realiza técnica intradural L3-L4 sin incidencias para resectoscopia. Se emplea método de irrigación con glicina que debido a la mala visualización requiere administración de 3000cc de glicina. Balance: Entrada 3000cc, Salida 2200cc. Posteriormente presenta bradicardia extrema que no responde a atropina y finalmente entra en PCR que tras RCPA durante 3 minutos y administración de 1mg de adrenalina recupera ritmo circulatorio. Ingresa en UCI intubada y soporte vasopresor a dosis bajas. AS: Na 124 y acidosis respiratoria. TC craneal sin hallazgos. ETT sin datos de cardiopatía estructural ni embolismo pulmonar. Tras Corrección hiponatremia, la paciente evoluciona satisfactoriamente. El uso de líquidos hipotónicos (glicina) es una práctica común aunque no exclusiva de procedimientos endourológicos (RTU vesical/próstata) debido al uso de electrodos monopolares que requieren un medio de irrigación no conductor e hipotónico. El síndrome post-glicina es una complicación infrecuente (0.5-10,5% de las RTU) Su fisiopatología consiste en una situación de hipervolemia, hiponatremia, hipoosmolaridad e hipotermia secundaria a la absorción de glicina. El factor más importante es la prevención de este tipo de complicaciones, si bien, un diagnóstico precoz y un tratamiento efectivo también resulta de vital importancia para evitar secuelas posteriores.

38.160. Sugammadex: Un fármaco capaz de modificar nuestro plan anestésico (colecistectomías).

*Santos Macías, A.; Ibarra Riofrío, H.P.; Medina Torres, M.I.; Malavé Álamo, L.; Martín Santiago, S.; Reinaldo Lapuerta, J.A.
Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.*

Sugammadex es una ciclodextrina que actúa como antagonista específico de los bloqueadores musculares no desporalizantes aminoesteroides.

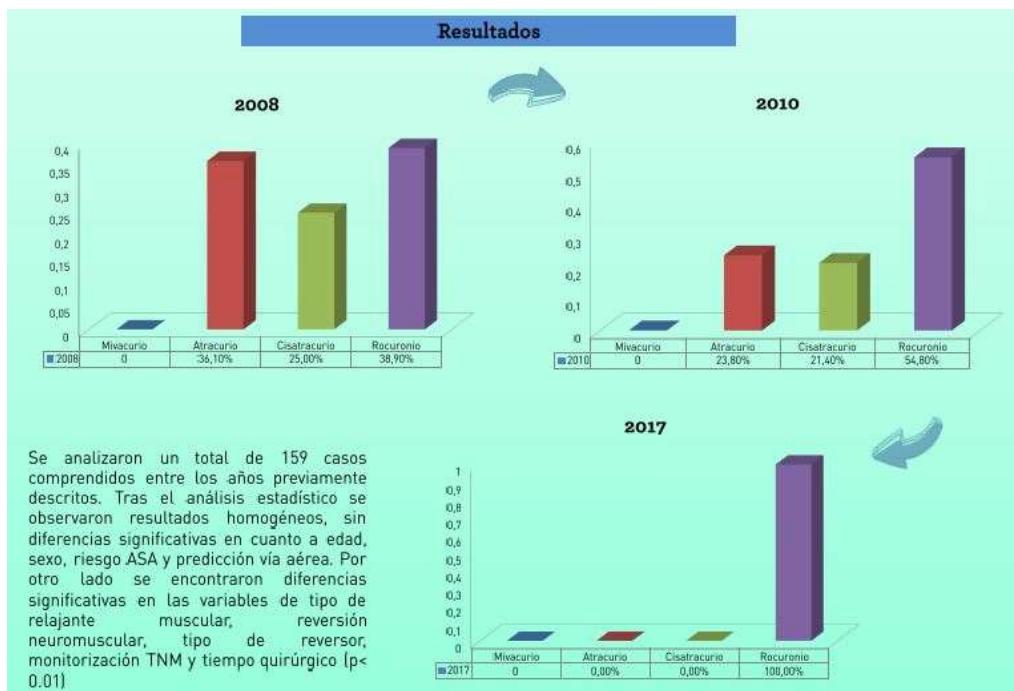
OBJETIVO: Ampliar la base de datos sobre un estudio previo realizado en nuestro hospital para valorar si existen diferencias significativas en el uso de relajantes musculares en cirugías programadas (colecistectomías) desde la introducción de Sugammadex.

MATERIAL Y MÉTODO: Se trata de un estudio observacional de carácter retrospectivo sobre una cohorte conocida. Se recogieron datos de las historias clínicas sobre intervenciones programadas (colecistectomías) llevadas a cabo en los meses de Marzo y Abril de 2008, 2010 y 2017. Se analizaron variables cualitativas (sexo, predicción vía aérea, relajante muscular, monitorización TNM, reversión neuromuscular, tipo de reversor) y cuantitativas (edad, ASA, tiempo quirúrgico) Para evaluar diferencias se utilizó el test de Chi-Cuadrado para variables cualitativas, y test de Anova de un factor para las cuantitativas, usando el programa SPSS con nivel de significación estadística $p<0,05$.

RESULTADOS: Se analizaron un total de 159 casos. Se observaron resultados homogéneos, sin diferencias significativas en cuanto a edad, sexo, riesgo ASA y predicción vía aérea. Por otro lado se encontraron diferencias significativas en las variables de tipo de relajante muscular, reversión neuromuscular, tipo de reversor, monitorización TNM y tiempo quirúrgico ($p<0,01$).

CONCLUSION: Rocuronio es el relajante más usado en nuestro centro para las colecistectomías. El número de reversiones neuromusculares farmacológicas aumentaron, siendo el Sugammadex el reversor más utilizado. Sugammadex ha supuesto una revolución en cuanto a la farmacología neuromuscular y un cambio en la conducta anestésica en nuestro centro.

Figura 1.



38.161. Sulfato de magnesio nebulizado para control dolor/delirium tras cirugía amígdalas-adenoides.

*Borrego Costillo, M; Márquez Rodríguez, C.M; Borreiros Rodríguez, E;
Eizaga Rebollar, R; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

Las complicaciones más frecuentes de la cirugía de HAVA incluyen dolor y delirium o agitación postoperatorias, asociándose a mayor estancia hospitalaria y gasto. Diversos estudios han demostrado el beneficio del sulfato de magnesio como adyuvante analgésico y sedativo, mediante su acción sobre receptores NMDA, asociándose a reducción del consumo de hipnóticos y opioides. Objetivo primario: evaluar los efectos del sulfato de magnesio nebulizado para el control del dolor postoperatorios en la cirugía de HAVA en niños. Objetivo secundario: evaluar el delirium postoperatorio.

Método: Paciente de 4 años programado para cirugía de HAVA. En quirófano, se administró fentanilo 1mcg/kg y metamizol 40mgr/kg. Tras la extubación y comprobación de ventilación espontánea se administró una nebulización de sulfato de magnesio durante su traslado a la URPA, donde se evaluaron dolor y delirium postoperatorio.

Evaluación intensidad del dolor: escala FLACC (valora la cara, movimiento de las piernas, actividad, llanto y si éste se puede consolar).

Evaluación del delirium: escala PAED (valora el contacto visual con el cuidador, si las acciones del niño tienen un propósito, conciencia con el entorno, grado de inquietud y si puede ser consolado o no). Estas escalas se aplicaron a los 15, 30 minutos y alta de URPA.

Resultados y conclusiones: Puntuación en la escala FLACC de dolor (15-30-Alta) fue 0.Puntuación en la escala PAED de delirium (15-30- Alta) fue 0.La utilización de sulfato de magnesio nebulizado se asoció a un control óptimo del dolor y delirium, permitiendo reducir el consumo de opioides y necesidad de rescate analgésico postoperatorio.

38.162. Terapia con hierro intravenoso preoperatoria en pacientes con cáncer colo-rectal.

Quel Collado, M.T.; Fosas de Pando, N.E.; Paiz García, P.B.; Lázaro García, D.;

Palacios Córdoba, A.C.

Hospital Universitario San Cecilio. Granada.

INTRODUCCIÓN: En población oncólogica, la transfusión de sangre alogénica (TSA) produce inmunosupresión, que está relacionada con el aumento de la morbi-mortalidad y la estancia hospitalaria. El tratamiento de la anemia preoperatoria representa una oportunidad para optimizar estos pacientes y reducir la TSA.

OBJETIVO: Conocer el impacto del hierro intravenoso (Fe iv) en la TSA, de complicaciones médicas, estancia hospitalaria y mortalidad de pacientes con Cáncer colo-rectal (CCR).

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional transversal retrospectivo. Criterios de selección: Intervenidos de CCR con anemia desde noviembre de 2018-junio del 2019. Población: 189 intervenidos. Muestra: 56 con anemia (confianza: 95%; precisión: 10%. Porcentaje esperado: 30%). Mediciones/Instrumentos medida: Registro Diraya: Variables sociodemográficas. Tipo de intervención quirúrgica. Hemoglobina (Hg) preoperatoria. Fe iv y TSA preoperatorios. Complicaciones infecciosas, estancia hospitalaria y mortalidad. Análisis estadístico: Descriptivo y contraste de hipótesis. Estadísticamente significativo: $p<0,05$. Datos analizados: SPSS22.0. Limitaciones: Uso de registros.

RESULTADOS: Edad media: 69años. Varones: 73%. Intervenciones quirúrgicas: Resección anterior de recto (32%) y sigmoidectomía (11%). Hg media preoperatoria: 11g/dl. Fe iv preoperatorio: 45%. TSA preoperatoria: 11%. Reintervención quirúrgica: 12%. Complicaciones infecciosas: 21%. Estancia media: 13días. Mortalidad: 7%. El 12% de los pacientes tratados con Fe iv recibieron TSA. Los tratados con Fe iv se reintervinieron menos ($p=0,3$), tuvieron menos complicaciones infecciosas ($p=0,3$) y menor estancia hospitalaria ($p=0,8$). La TSA perioperatoria no incrementó la tasa de infecciones ($p<0,05$), ni la mortalidad ($p=0,2$), pero aumentó la estancia hospitalaria ($p<0,05$).

CONCLUSIONES: La administración de Fe iv en el periodo preoperatorio en pacientes con CCR anémicos puede reducir la tasa de TSA, las complicaciones postoperatorias, y la estancia hospitalaria. De esta forma, la implantación de un protocolo de Fe iv preoperatorio podría mejorar los resultados clínicos de estos pacientes.

38.163. Terapia dirigida por objetivos en cirugía de colon. Nuevas metas.

*Vargas Berenjeno, C.A; Pérez-Montaut Martí, A.; Ramos Curado, P.; Herrera Martín, E.; Sánchez Brotons, M.J.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: La fluidoterapia en el perioperatorio es un tema controvertido que influye en los resultados postquirúrgicos. Se ha pasado de un régimen restrictivo a una terapia guiada por objetivos (TGO). Hay estudios que comparan la aparición de complicaciones en el postoperatorio, pero no que analicen alteraciones neuroendocrinas.

OBJETIVOS: Comparar niveles plasmáticos perioperatorios de ADH según el régimen de fluidoterapia en cirugía de colon laparoscópica.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio prospectivo aleatorizado basado en el seguimiento de pacientes sometidos a cirugía de colon laparoscópica, ASA III o IV realizando fluidoterapia restrictiva o TGO. Se compara la aparición de complicaciones postoperatorias, inicio de tolerancia oral y movilización precoz, estancia hospitalaria y variación en niveles plasmáticos de ACTH, ADH y ProBNP. La variable principal estudiada fue la variación en niveles de ADH perioperatorios. Estudio estadístico mediante U de MannWhitney. **RESULTADOS:** Estudio completado por 26 pacientes. El 96.2% ASA III. El 73.1% sometidos a hemicolectomía derecha y el 46.8% bajo TGO. Sin complicaciones durante el ingreso ni mortalidad a los 30 días. Estancia hospitalaria media de 4.58 días en TGO y 5.50 en el grupo de terapia restrictiva, siendo resultados estadísticamente significativos. Incidencia de NVPO de 7.07% sin diferencias significativas entre ambos grupos. Aumento de ACTH y ADH en intra y postoperatorio, pendiente de estudio estadístico.

CONCLUSIONES: Estudio prospectivo aleatorizado preliminar que muestra diferencias significativas respecto a estancia hospitalaria entre ambos regímenes. Es necesario aumentar el tamaño muestral para establecer diferencias estadísticamente significativas en niveles de ACTH, ADH y ProBNP.

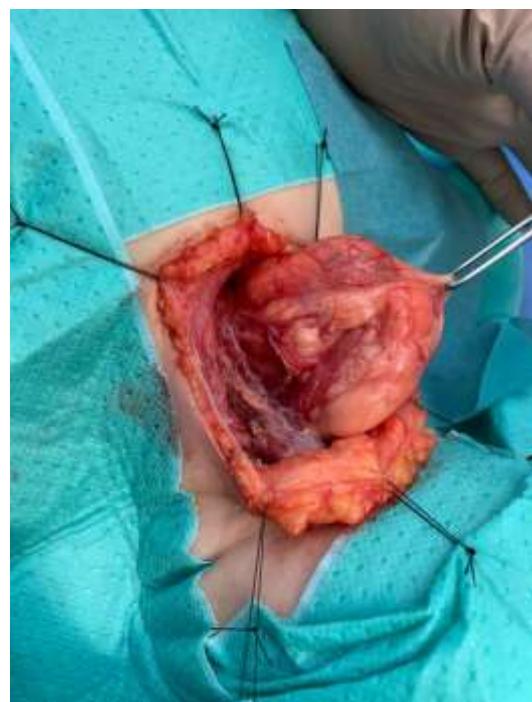
38.164. Teratoma cervical en paciente pediátrico. Posible vía aérea difícil. Abordaje.

*Trujillo López, A.; Arteaga Haya, M.; Sepúlveda Iturzaeta, A.J.; Jiménez López, I.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN: El paciente pediátrico presenta una serie de características fisiológicas y anatómicas propias que pueden suponer cierta dificultad en el manejo de la vía aérea. Si a ello añadimos la presencia de malformación cervical, las posibilidades de encontrarnos ante una intubación difícil aumentan.

MATERIAL Y MÉTODOS: Varón de 19 meses que consulta por masa cervical anterior, sin dificultad respiratoria ni estridor. En las pruebas de imagen se aprecia una tumoración de 5x7 cm que desvía la tráquea y la colapsa parcialmente. El paciente es programado para exéresis quirúrgica y considerado probable VAD, por lo que preparamos videolaringoscopio, fibrobroncoscopio y mascarilla laríngea de rescate. En quirófano se monitoriza y se realiza inducción inhalatoria con sevofluorane, comprobándose ventilación manual fácil. Se procede a realizar laringoscopia directa diagnóstica en ventilación espontánea, observándose un grado de visión glótica Cormack-Lehane II, por lo que finalmente se opta por inducción anestésica e intubación reglada con TET nº4. Finalizada la intervención se procede a la extubación, se realiza fibrobroncoscopia para valorar correcta movilización de cuerdas vocales y se traslada a UCI sin incidencias.

CONCLUSIONES: Una VAD no anticipada supone una emergencia médica que puede derivar en serios problemas. Es por esto que resulta indispensable una adecuada valoración preanestésica y disponer de distintos recursos en quirófano en caso de no ser posible la intubación bajo laringoscopia directa. Asimismo, resulta fundamental la vigilancia postquirúrgica de estos pacientes en una sala especializada, ya que el compromiso de la vía aérea puede presentarse como una complicación grave en el postoperatorio inmediato.



Figuras 1 y 2.

38.165. Tetraparesia tras técnica locorregional. ¿Es culpa de la anestesia raquídea?

Tremiño Martín, E.M.; Ramallo Bravo, A.; Iturriaga Oliver, G.; Salas Ortega, A.;

Portilla Huerta, D.

Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.

CASO CLÍNICO: Varón de 63 años con antecedentes de hipertensión arterial y alergia a látex. Acude para realizarse de manera programada una prostatectomía transureteral. Se decide realizar anestesia raquídea con una aguja Pajunk 25G sin producirse ninguna incidencia y sin encontrarse alteraciones. Manteniéndose el paciente estable hemodinámicamente durante la cirugía. Tras la intervención pasa a URP sin complicaciones. Tras 6 horas de postoperatorio el paciente comienza con debilidad muscular generalizada en extremidades acompañada de disestesias/parestesias e hiperreflexia. Se realiza resonancia magnética con resultado de mielopatía desde bulbo hasta C7 (mielitis transversa o mielopatía vascular). Durante este tiempo comienza con afectación de respiratoria y precisa de intubación y traqueotomía percutánea. Mediante arteriografía cerebral se obtiene diagnóstico de tetraparesia por mielopatía cervical debida a fistula arterio-venosa cervical dural. En el tiempo de diagnóstico el paciente fue tratado con corticoides por sospecha de inflamación medular. Rehistoriando al paciente se descubre episodio similar de pérdida de fuerza meses antes, por posible insuficiencia medular. Tras unos meses el paciente presenta movilidad de MMSS pero con claudicación en MMII por lo que se intenta realizar embolización sin éxito.

CONCLUSIÓN: Las fistulas arteriovenosas durales son excepcionales y suelen localizarse a nivel toracolumbar. Se presentan principalmente en hombres mayores de 55 años y tienen un diagnóstico difícil. Producen hipertensión venosa que desarrolla edema medular que debido a la presión acaba generando una isquemia y por lo tanto una mielopatía progresiva. El tratamiento de primera elección es la terapia endovascular y como segunda la cirugía.

38.166. Utilidad del bloqueo erector espinal en cirugía pediátrica abdominal.

*Muñoz Corchuelo, C; Bernal Basurto, R; Vega Salvador, A; Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Reche Navarro, E; Estévez Santiago, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

INTRODUCCIÓN: Desde que Forero et al. describieron por primera vez el bloqueo del erector de la columna (ESPB), las indicaciones y el uso clínico del bloqueo para diferentes intervenciones quirúrgicas han ido creciendo. Aunque el ESPB es un bloqueo del plano interfascial, los estudios anatómicos respaldan la idea de que parte de su beneficio clínico puede derivarse de la diseminación al espacio paravertebral y epidural, lo que lo convierte en una alternativa válida a la anestesia del neuroeje en cirugía pediátrica abdominal.

PRESENTACIÓN DEL CASO: Paciente que se interviene de forma programada bajo anestesia combinada para cierre de yeyuno-ileostomía. Se trata de un recién nacido pretérmino de adecuado peso para edad gestacional. Peso actual 2410 + 90 g. Durante su ingreso en UCI/neonatología; enterocolitis necrotizante con resección intestinal yeyunostomía, candidiasis sistémica invasiva, trombopenia sin signos de sangrado, sepsis por estafilococo epidirmitis en estudio por osteomielitis en miembros superiores. Llega a quirófano en ventilación espontánea portador. Duración total de intervención 3h. Inducción inhalatoria con sevoflurane 8 %, atropina 0,2 mg, fentanilo 6 µg. Intubación orotraqueal en ventilación espontánea. TET PB 3. Se realiza ESPB bilateral ecoguiado con levobupivacaína 0,125 % 2 cc por cada lado sin incidencias con aguja 35 mm en decúbito lateral nivel T 11-12. Analgesia periférica con paracetamol, dexketoprofeno y dexametasona. Educción sin incidencias, reversión con sugammadex, respiración espontánea, sin dolor; pasa a UCI pediátrica adecuada frecuencia cardiaca, dinámica y frecuencia respiratoria.

38.167. Utilización del protocolo BLUE en complicación tras cirugía ortopédica.

*Valencia Serrano, M.; Fernández González, I.en comp; Rodríguez Staff, J.F.;
Guadaliz Torremocha, J.I; Carmona Auriolos, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

INTRODUCCIÓN Y CASO CLÍNICO: Varón de 72 años. Infección PTR I por *S. epidermidis*. Recambio bajo anestesia intradural. Durante el procedimiento presenta desaturación que precisa intubación, mantenida a pesar de FiO₂ elevada. Al finalizar procedimiento pasa a URPA intubado, estable hemodinámicamente con baja SaO₂. Se inicia protocolo BLUE para el diagnóstico de desaturación. En ecografía pulmonar aparece sliding + y líneas A, llevando a alta sospecha de TEP. En ECG aparece S1Q3T3. Se decide angioTC para diagnóstico de certeza y se traslada a radiología para trombectomía mecánica.

DISCUSIÓN: En cirugía ortopédica el riesgo tromboembólico es alto. En artroplastia de cadera y rodilla es del 40-80% favorecido por la inmovilidad y el uso de antifibrinolíticos intraoperatorios. Los cuadros de desaturación y shock intraoperatorios deben orientar al diagnóstico de TEP. Por ello existen guías para su diagnóstico a pie de cama, como el protocolo BLUE y FATE. En este caso, no pudimos aplicar el FATE por carecer de sonda de ecocardiografía que nos hubiera permitido ver el fallo del ventrículo derecho, ahorrando el paso por angioTC. Por contraindicación a fibrinólisis en estos casos, la trombectomía es el tratamiento de elección, para la descarga del ventrículo derecho. En nuestro caso, a pesar del retraso diagnóstico, la evolución fue favorable.

CONCLUSIÓN: Ante desaturación y shock intraoperatorio en ortopedia se debe sospechar TEP. El uso de protocolos y material adecuados permite su diagnóstico a pie de cama, evitando retrasos en el tratamiento y la realización de angio.

38.168. VAD secundaria a pseudoaneurisma carotídeo: inducción inhalatoria e intubación nasotraqueal.

*Delgado Olmos, I.; Borreiros Rodriguez, E.; Pernia Romero, A.; Martin Falcon, P.; Gómez Tapia, B.; Torres Morera, L.M.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: La VAD se define como aquella situación en la que un médico entrenado en el manejo de la vía aérea presenta dificultades para ventilar al paciente, para la intubación traqueal o para ambas. La VAD puede clasificarse en prevista o imprevista. En el caso de VAD prevista, actualmente se recomienda la intubación del paciente despierto, es decir, manteniendo la ventilación espontánea.

CASO CLÍNICO: Mujer de 68 años, programada para corrección de un pseudoaneurisma de carótida interna izquierda. Previa intervención se realiza una angioTC en la que se visualiza un pseudoaneurisma que colapsa parcialmente la luz de la VAS. En la consulta de preanestesia se cataloga a la paciente como probable VAD. Para el control de la VA durante la cirugía se realiza una inducción inhalatoria con sevofluorane 6% mediante técnica de volumen corriente. Tras alcanzar una CAM 1.6 y manteniendo la paciente ventilación espontánea, se procede a intubación nasotraqueal. Mediante laringoscopia directa, se visualiza la glotis presentando la paciente un Cormack 1 y se introduce TET anillado nº 6.5. Se comprueba posteriormente la correcta colocación de TET mediante auscultación bilateral simétrica y presencia de capnografía.

CONCLUSIONES: Los algoritmos utilizados en el manejo de la VAD prevista tienen como punto de inicio el mantenimiento de la ventilación espontánea del paciente, pudiendo posteriormente utilizarse diferentes técnicas para lograr la intubación tales como el uso de fibrobroncoscopio, laringoscopia directa, videolaringoscopia, acceso quirúrgico. Debiendo adaptarse la técnica en función de las características del paciente y de la experiencia y preferencias del profesional.



Figuras 1 y 2



38.169. Valoración ecográfica de la vía aérea. ¿Un predictor definitivo?

García Pérez, J.; Peralta Espinosa, E.; Marqués Asin, F.J.; Sina Cela, S.;

Tenorio Tornero, I.; Ontanilla López, A.

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

Introducción: De forma tradicional se han utilizado parámetros indirectos para la valoración de la vía aérea. Sin embargo, gracias el auge de la exploración mediante ultrasonidos, es posible aproximarnos a un estudio anatómico directo de la vía aérea en el preoperatorio que pueda generar parámetros ecográficos de intubación difícil.

Objetivos: Valorar si los parámetros ecográficos obtenidos se relacionan con dificultades de intubación.

Materiales y métodos: Hemos realizado un estudio prospectivo observacional en el que incluimos 50 pacientes que iban a ser intervenidos con intubación orotraqueal, a los que previamente realizamos una exploración ecográfica de la vía aérea. Se registraron variables epidemiológicas, relacionadas con la intervención, Mallampati, el perímetro cervical y su puntuación tras la intervención en la escala IDS (Intubation difficulty scale). Los parámetros ecográficos recogidos fueron el grosor del espacio preepiglótico y las distancias hiomentonianas en posición neutra y en hiperextensión. El análisis estadístico lo hemos realizado con el programa spss versión 19.0.

Resultados: De los 50 pacientes estudiados 13 tuvieron un cormack 3-4, y de ellos 11 obtuvo una puntuación mayor de 5 en la escala IDS (Intubation difficulty scale). El análisis ha demostrado una relación estadísticamente significativa con p menor de 0.05 en el espacio preepiglótico y la distancia hiomentoniana en extensión. No observándola con el perímetro cervical ni la distancia hiomentoniana en posición neutra.

Conclusiones: Existe una relación entre los parámetros ecográficos de

comack	N.	Media	Desviación St.	Error tps. de la media	sig.
espacio respiratorio	Fácil	37	4.4829	3.7471	.14200
	difícil	13	8.3923	1.26192	.34899
distancia	fácil	37	53.1432	4.98233	.81909
	difícil	13	53.3308	4.04400	1.12181
perímetro cervical	fácil	37	60.5324	4.20747	.69170
	difícil	13	56.8231	4.51630	1.25268
distancia hiomentoniana	fácil	37	37.27	6.838	1.141
	difícil	13	39.92	3.932	1.829

Figura 1

38.170. Vasoespasio coronario en postoperatorio inmediato de recambio valvular aórtico.

*Ruiz Oliva, M.; Rodríguez Staff, J.F.; Fernández González, I.; Medina Arteaga, A.; Carmona Auriolés, J.
Hospital Regional Universitario. Málaga.*

Introducción: El vasoespasio coronario es una evento poco frecuente pero potencialmente letal tras cirugía cardiaca.

Caso clínico: Presentamos el caso de una paciente de 71 años con antecedentes de cardiopatía isquémica con 2 stents en DA y lesión moderada no revascularizada en CD, sometida a recambio valvular aórtico. La Salida de CEC se produce sin incidencias. Tras el cierre esternal, presenta hipotensión severa, discinesia inferior en ETE, elevación de ST y posterior desarrollo de FV. Se inicia RCP con 2 choques a 200J y masaje externo hasta reapertura esternal. Tras estabilización y ante sospecha de oclusión de CD se realiza cateterismo urgente, objetivando vasoespasio de la CD precisando stent por mala respuesta a nitratos.

Discusión: En la PCR en el postoperatorio de cirugía cardiaca con ritmo desfibrilable se recomiendan hasta 3 choques iniciales. Las interrupciones del masaje deben ser mínimas, procediendo a la reapertura en menos de 5 minutos. La ecocardiografía es imprescindible pero sin retrasar en más de 10 sg la RCP. Ante una isquemia miocárdica en el postoperatorio inmediato de cirugía cardiaca, debe realizarse un cateterismo urgente para descartar lesiones coronarias. En casos seleccionados podría considerarse implante de stent como soporte mecánico cuando el espasmo es grave y resistente a la terapia habitual.

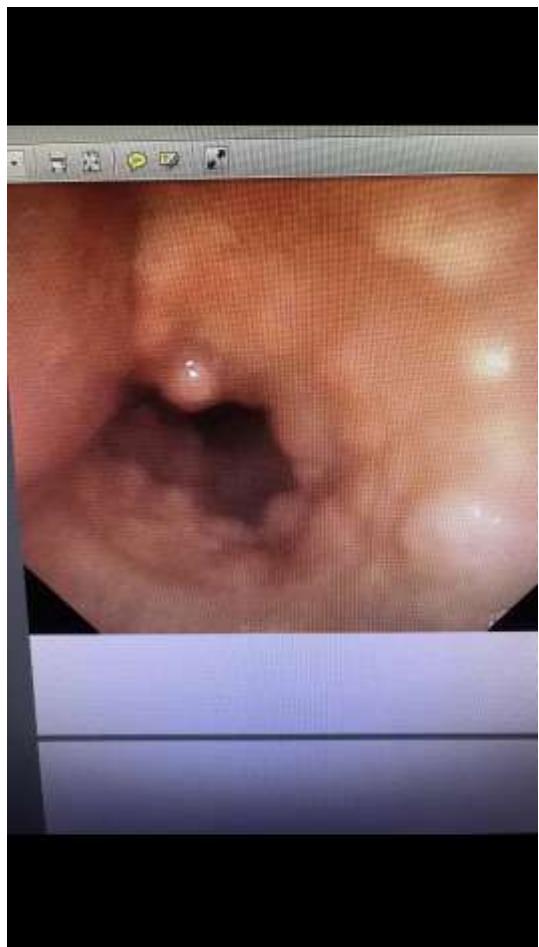
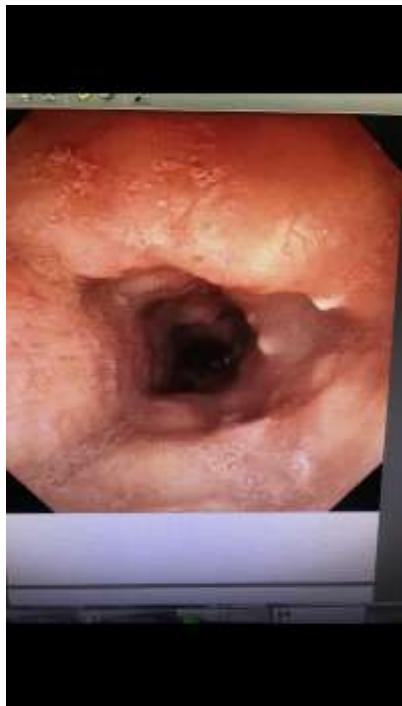
Conclusión: Este caso resume los hallazgos de esta causa rara y potencialmente mortal de isquemia postoperatoria temprana y destaca el papel de la angiografía coronaria temprana en los casos de sospecha de IAM tras cirugía cardiaca.

38.171. Vía aérea difícil conocida, imposibilidad de intubación y diagnóstico fibrobroncoscópico.

*Ballesteros Ramos, A.; Salinas Moya, A.; Herrera Lozano, L.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Se presenta un caso de un varón de 65 años, diagnosticado de esclerosis múltiple recurrente, que acude a urgencias por obstrucción intestinal secundaria a una neoplasia estenosante por que se indica sigmoidectomía urgente. Se realiza valoración prequirúrgica, clasificándolo como ASA III, sin encontrar predictores de vía aérea difícil (VAD). En quirófano se realiza una anestesia general con inducción de secuencia rápida empleando rocuronio 1mg/kg. Se realiza laringoscopia directa, visualizándose un grado III de Cormack- Lehane, no modificable tras maniobra de BURP (Backward-Upward-Rightward-Pressure). Se procede a realizar videolaringoscopia (McGrath®), sin conseguir mejoría en la visibilidad. Se realizan dos intentos de intubación orotraqueal con ayuda de la guía de Eschmann® sin éxito. Ante esta situación se procede a la reversión del bloqueo neuromuscular (BNM) con Sugammadex 400mg, recuperando el paciente la ventilación espontánea. Una vez consciente, se le explica la posibilidad de intubación despierto con fibrobroncoscopio, lo cual comprende y acepta. Se realiza anestesia tópica de la vía aérea superior con tetracaína e inyección transtraqueal de lidocaína 5% 2ml, lográndose la intubación transnasal con tubo de 7.5mm y BNM posterior con cisatracurio, que, al finalizar la intervención, se revierte con neostigmina 2mg y atropina 0.8mg. La educación se lleva a cabo sin incidencias, y se traslada a la Unidad de Reanimación Postanestésica. Los algoritmos actuales de VAD no prevista enfatizan la necesidad de un plan de actuación preestablecido basado en la seguridad del paciente, la experiencia del anestesiólogo y los medios disponibles en cada centro.

Figuras 1 y 2.



38.172. Vía aérea difícil no prevista en paciente con esclerosis múltiple.

*Martín Olivero, R.; Domínguez Gómez, I.; Buisán Fernández, E.A.; Fuentes Pradera, M.A.; Peña Vergara, I.; López Romero, J.L.
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.*

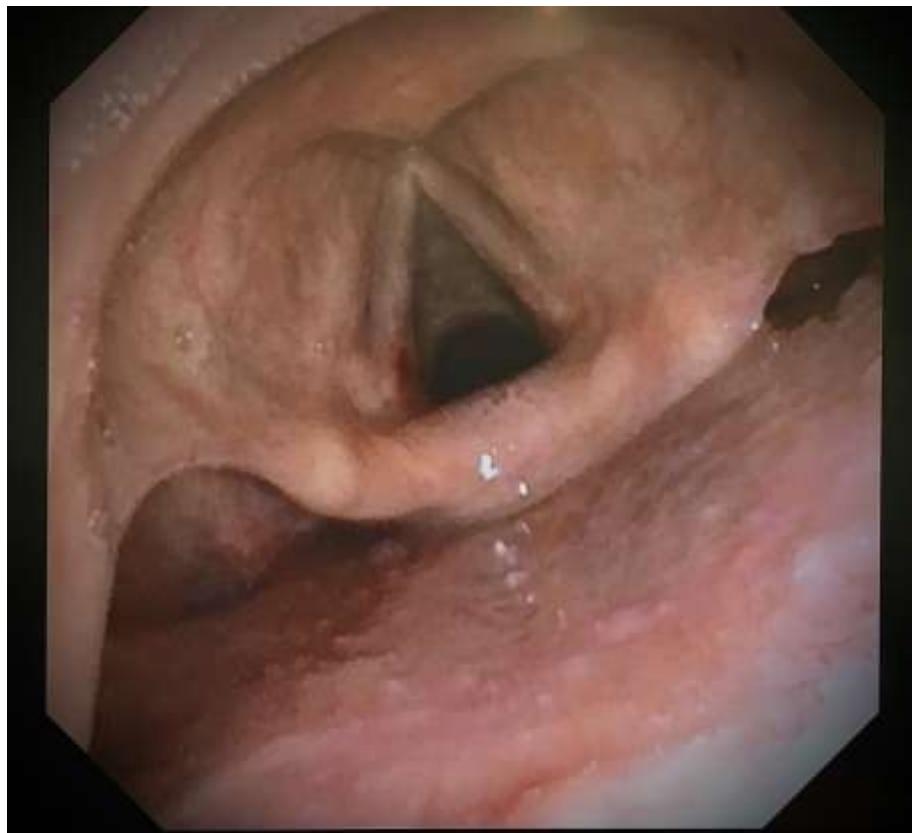
Se presenta un caso de un varón de 65 años, diagnosticado de esclerosis múltiple recurrente, que acude a urgencias por obstrucción intestinal secundaria a una neoplasia estenosante por que se indica sigmoidectomía urgente. Se realiza valoración prequirúrgica, clasificándolo como ASA III, sin encontrar predictores de vía aérea difícil (VAD).

En quirófano se realiza una anestesia general con inducción de secuencia rápida empleando rocuronio 1mg/kg. Se realiza laringoscopia directa, visualizándose un grado III de Cormack-Lehane, no modificable tras maniobra de BURP (Backward-Upward-Rightward-Pressure). Se procede a realizar videolaringoscopia (McGrath®), sin conseguir mejoría en la visibilidad. Se realizan dos intentos de intubación orotraqueal con ayuda de la guía de Eschmann® sin éxito.

Ante esta situación se procede a la reversión del bloqueo neuromuscular (BNM) con Sugammadex 400mg, recuperando el paciente la ventilación espontánea. Una vez consciente, se le explica la posibilidad de intubación despierto con fibrobroncoscopio, lo cual comprende y acepta. Se realiza anestesia tópica de la vía aérea superior con tetracaína e inyección transtracheal de lidocaína 5% 2ml, lográndose la intubación transnasal con tubo de 7.5mm y BNM posterior con cisatracurio, que, al finalizar la intervención, se revierte con neostigmina 2mg y atropina 0.8mg. La educación se lleva a cabo sin incidencias, y se traslada a la Unidad de Reanimación Postanestésica.

Los algoritmos actuales de VAD no prevista enfatizan la necesidad de un plan de actuación preestablecido basado en la seguridad del paciente, la experiencia del anestesiólogo y los medios disponibles en cada centro.

Figura 1.



38.173. ¿Qué hacemos con los IMAO? ¿Y en situación de urgencias?

*Pinilla Silva, C.; Carvajal Muñoz, D.; Delgado García, I.; Caperote Sánchez, L.; Pilo Carbajo, B.; García Guerrero, J.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

INTRODUCCIÓN: Los inhibidores de la enzima monoaminaoxidasa (IMAO) son utilizados para tratamiento de trastornos neurológicos, sobre todo Parkinson, y menos en trastornos psiquiátricos. Su función es bloquear la enzima monoaminaoxidasa, aumentando la amina en cuestión en el espacio sináptico. Pueden ser reversibles e irreversibles, selectivos y no selectivos.

CASO CLÍNICO: Varón de 73 años, diagnosticado de Parkinson en tratamiento con IMAO, intervenido de instrumentación lumbar y resección transuretral, con antecedentes de vía aérea difícil. Se interviene de forma urgente por absceso/fístula dural tras 1 mes de la cirugía lumbar. Se realizó inducción bajo monitorización estándar con fentanilo, atropina, propofol y rocuronio, se intubó sin incidencias. El mantenimiento anestésico se realizó con sevofluorane y fentanilo y rocuronio en bolos, manteniéndose hemodinámicamente estable. Una vez finalizada la cirugía, se administró analgesia de rescate (Paracetamol) y se revirtió con sugammadex. El paciente fue dado de alta al quinto día postoperatorio.

CONCLUSIONES: El uso de IMAO como tratamiento de trastornos neurológicos ha aumentado igual que el diagnóstico de estos. El manejo perioperatorio dependerá de la suspensión del IMAO, actualmente se recomienda suspenderlo al menos 15 días antes de la cirugía excepto que sea un IMAO reversible, que podría suspenderse 24 horas antes. En casos como este, urgencia no demorable o emergencia, debemos evitar agonistas indirectos, succinilcolina, meperidina o adolonta, y/o tratar la clínica desencadenada, que va desde un síndrome neuroléptico maligno (hipertermia, hipertensión, taquicardia, rigidez, rhabdomiolisis), hasta falta de respuesta de receptores adrenérgicos (días de suspensión insuficiente). En caso de inestabilidad se recomienda utilizar noradrenalina.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 39. Notas Clínicas - Dolor.

39.1. Analgesia postoperatoria: Bloqueo TAP continuo ecoguiado en cirugía abdominal mayor.

*Gómez Tapia, B.; Gleghorn Carbonell, E.; Martín Falcón, P.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

El TAP es una técnica que se utiliza en cirugía abdominal mayor y ginecológica, que consiste en bloquear la sensibilidad de T7-T12 a nivel del plano fascial entre el oblicuo interno y transverso abdominal Habitualmente el bloqueo se realiza con un bolo único de anestésico local, dependiendo la analgesia postoperatoria de estas cirugías del catéter epidural u opioides mayores IV, aumentando los efectos adversos. El objetivo de este estudio es evaluar la calidad de la analgesia postoperatoria tras bloqueo TAP continuo bilateral con ropivacaína y demostrar la disminución de la incidencia de los efectos adversos. Para ello se seleccionaron 20 pacientes a los que se les realizó principalmente resecciones de colon electivas. El bloqueo se realizó tras terminar la cirugía y antes de despertar al paciente. Tras aplicar las medidas de asepsia correspondientes, se coloca la sonda en posición transversal en el triángulo de Petit a nivel de la línea medio axilar. Una vez reconocido el plano fascial, se introduce la aguja en plano y se administra un bolo de 20 ml de Ropivacaína a 0,25%. Se pautó una perfusión continua de Ropivacaína al 0,125 % a 10 ml/hora con dos bombas de PCA y paracetamol 1gr. c/ 8 horas durante 48-72 horas. Como analgesia de rescate 2 gr de nolotil. Los pacientes fueron valorados por la UDA, donde se observó un EVA en movimiento de 2-4 y en reposo 0-1. Ninguno de los pacientes presentó efectos adversos ni complicaciones por la técnica empleada.

39.2. Aplicación de parches de capsaicina en Síndrome de Grierson Gopalan.

*Gómez Tapia, B.; Gleghorn Carbonell, E.; Martín Falcón, P.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: El síndrome de Grierson- Gopalan o de pies ardientes se trata de una lesión a nivel de fibras nerviosas pequeñas somáticas, autonómicas o ambas. Puede provocar dolor urente, lacinante, hiperalgesia o alodinía. Así como cambios vasomotores e hiperhidrosis. Suele limitarse a nivel plantar. Se describen múltiples causas entre ellas: toxicidad por Imatinib. Existen diversas opciones terapéuticas pero ninguna de ellas ha demostrado completa efectividad.

CASO CLÍNICO: Mujer de 47 años, entre los antecedentes personales a destacar; tumoración esofágica con diagnóstico de GIST de alto grado. Precisó cirugía y tratamiento con Imatinib durante 16 meses. Coincidiendo con el inicio del fármaco, desarrolló una variante del síndrome de pies ardientes con afectación en palmas de manos y plantas de pies. Se comenzó a tratar con diferentes escalones desde amitriptilina 25mg/24h, preparados de vitamina B, gabapentina 800mg/8h hasta parches de lidocaína 5%/72h, sin éxito. Dada la tórpida evolución, se derivó a Unidad del Dolor donde se propuso iniciar tratamiento con parches de capsaicina 8% cada 60 días. La respuesta fue óptima desapareciendo parestesias, reduciendo dolor de EVA 9 a EVA 3 y mejorando así su calidad de vida.

CONCLUSIONES: Esta nueva indicación médica podría suponer un avance en el manejo de los casos resistentes de dolor neuropático localizado. Además ofrecería nuevas opciones de analgesia para los pacientes con resistencia o intolerancia a los tratamientos actuales. En definitiva, podría constituir un cambio importante en el pronóstico de este síndrome. No obstante, se requieren de líneas de investigación respecto a esta nueva indicación.

39.3. Aportación del Naloxegol al estreñimiento generado por opioides (EIO).

Gálvez Mateos, R.; Vela Toro, A.; Sánchez García, M.A.; Maire, C.;

López Martín, R.; Correa, J.

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Objetivos El EIO es una de las principales causas de abandono del tratamiento opioide en pacientes con dolor crónico. El naloxegol es un antagonista selectivo de los receptores opioides periféricos μ a nivel intestinal. El objetivo fue mostrar la tolerabilidad, seguridad y eficacia a largo plazo del naloxegol en pacientes con EIO, sin respuesta a las medidas convencionales.

Métodos Se seleccionaron pacientes con EIO en tratamiento con naloxegol. Se realizó una revisión al inicio y tres seguimientos a los 2, 10 y 30 meses. Se recogió el número de defecaciones por semana, el nivel de interferencia del estreñimiento con el dolor en una escala del 1 al 5, la sintomatología asociada, el nivel de satisfacción y efectos adversos. **Resultados** Se incluyeron 8 pacientes. Al inicio, el número de defecaciones era 2 ± 0.8 por semana, 7 estaban con laxantes o enemas y 4 requerían además de ayuda manual. Tras 30 meses de tratamiento, el número de defecaciones semanales era 3.2 ± 1.2 y 5 pacientes no recurrieron a más ayuda aparte del naloxegol. La interferencia del estreñimiento en el dolor pasó de 3.5 ± 1.6 al inicio a 2.5 ± 1 a los 30 meses de seguimiento. Los efectos adversos fueron 2 con dispepsia, 1 meteorismo, 1 pirosis y 1 sudoración al inicio del tratamiento, y ningún efecto adverso en el seguimiento. El índice de satisfacción alcanzó 7/10. **Conclusiones** El Naloxegol puede ser, por su buena tolerabilidad, eficacia y comodidad de manejo oral a dosis única diaria, una opción segura en pacientes con EIO severo, resistente a laxantes.

39.4. Bloqueo del plano del erector espinal en fracturas costales múltiples.

*Tomé, J.L.; Fernández, J.C.; Cortés, E.M; García, M.J; Martín, S.L.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción: El manejo del dolor tras fracturas costales supone un desafío. Clásicamente, se ha empleado la analgesia intravenosa controlada con opioides, o los bloqueos epidurales. El bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESP) es una técnica ecoguiada descrita por Forero, para el tratamiento del dolor agudo y crónico. Actualmente, se considera una alternativa versátil, eficaz y segura, especialmente si otras técnicas están contraindicadas. Descripción del caso Paciente 33 años, sin antecedentes, ingresado por politraumatismo tras accidente de moto en el que sufre TCE leve, fracturas en porción lateral desde 3º a 7º arcos costales izquierdos, decidándose manejo conservador. Además, fractura abierta de diáfisis tibial derecha que precisa la colocación de fijador externo. A pesar de tratamiento con Fentanilo transdérmico (12,5 mcg) y analgesia parenteral, presenta intenso dolor costal, con taquipnea e hipoxemia (SpO2 90% con cánulas nasales). Auscultación y ecografía pulmonar sin hallazgos. Previo a la realización de bloqueo subaracnoideo, se realiza bloqueo ESP ecoguiado a nivel de T5, con 5 mL de Mepivacaína 1.5% + 12mL de Levobupivacaína 0.375% + Dexametasona 4 mg. Logrando disminución de ENV de 9 a 0 en pocos minutos, con normalización de la mecánica ventilatoria y la oxigenación. Intraoperatorio sin incidentes.

Conclusiones El bloqueo ESP en pacientes con fracturas costales múltiples, proporciona un excelente control del dolor, de una forma rápida y sencilla, con la correspondiente mejoría de la mecánica ventilatoria y oxigenación del paciente. Debido a esto, múltiples autores lo consideran una gran alternativa, especialmente cuando otras opciones son inviables.

39.5. Bloqueo neurolítico de erectores espinales eoguiado en dolor oncológico.

*Quevedo Gutiérrez, A.; Correa López, J.; Cortés Pradilla, H.; Vittortas Firganek, F.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

INTRODUCCIÓN: En los pacientes oncológicos el dolor es la complicación más temida. El bloqueo de los músculos erectores de la columna (ESB) es una técnica relativamente nueva de bloqueo interfascial descrito inicialmente para el manejo del dolor neuropático a nivel torácico, pero su mejor conocimiento ha permitido extenderlo en numerosas técnicas de analgesia operatoria y en el manejo del dolor crónico. No existe, sin embargo, ninguna publicación que utilice soluciones neurolíticas en dicho espacio.

OBJETIVO: Presentamos nuestra experiencia de 2 casos de manejo de dolor crónico oncológico donde se ha utilizado la técnica de ESB, con fenol como agente neurolítico.

PRESENTACIÓN DE CASOS: Dos mujeres con carcinoma de mama, metastásico, y con difícil control del dolor con potentes analgésicos opioides orales. **DISCUSIÓN** El presente documento que utiliza el fenol como fármaco neurolítico constituye un estudio pionero, basado en una rigurosa aplicación de la Medicina Basada en la Evidencia (EBM). Nuestro estudio muestra que la infiltración miofascial de fenol en el espacio de los músculos erectores de la región axial permite un adecuado control del dolor y mejoría de la calidad de vida del paciente, con bajo porcentaje de complicaciones.

CONCLUSIONES: Este documento nos abre un camino para considerar el uso de agentes neurolíticos como técnica analgésica en el paciente paliativo aprovechando la innovadora técnica de bloqueo ESB y colocando al intervencionismo analgésico como línea preferente de tratamiento, antes que el manejo farmacológico con opioides. Este estudio requiere, sin embargo, la realización de más estudios controlados para tener conclusiones más específicas.

39.6. Bloqueo TAP en cirugía abdominal.

*Tuyani Soliman, N; Rey Cercido, R; De Paz Suárez, M; Delgado Moya, M;
Mesa Suárez, P.
Hospital U. de Especialidades. Jerez de la Frontera. Cádiz.*

Introducción: El bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP) fue descrito por primera vez en 2001. Actualmente, el desarrollo de la ecografía y de nuevos abordajes, han reducido notablemente la incidencia de complicaciones, y han convertido esta técnica en una alternativa para el control del dolor en cirugía abdominal.

Caso clínico: Presentamos 10 casos, cinco pacientes sometidos a cirugía abdominal abierta (apendicectomía, colecistectomía y colostomía) y cinco sometidos a nefrectomía laparoscópica, bajo anestesia general balanceada. Antes del despertar, se les practicó el bloqueo TAP ecoguiado mediante abordaje subcostal, administrando a cada paciente 10 ml de mepivacaína al 2% más 10 ml de bupivacaína al 0,25% sin vasoconstrictor. Se administró, además, una perfusión continua de metamizol durante 24 horas. Sólo un paciente precisó analgesia de rescate con morfina intravenosa. Como escala de valoración del dolor se utilizó la Escala Analógica Visual (EVA). Discusión El bloqueo TAP parece una técnica útil como parte de la analgesia multimodal en cirugía abdominal, disminuyendo el consumo de opiáceos y favoreciendo tanto la recuperación del paciente como el alta hospitalaria precoz. Podría ser una alternativa válida frente a la analgesia epidural en aquellos pacientes con contraindicación para la misma, constituyendo una técnica menos invasiva y con menos efectos adversos.

Conclusión El bloqueo TAP es una técnica sencilla de realizar, que procura confort al paciente en el postoperatorio, disminuyendo tanto los efectos adversos derivados de otras técnicas como los del consumo de opiáceos.

39.7. Bloqueos PECS2 y plexo cervical superficial en osteosíntesis de clavícula.

*Velasco Reina, J.; Gómez Tapia, B.; Martín Falcón, P.
Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.*

Introducción: - La inervación de la clavícula es en casi su totalidad dependiente del plexo braquial, siendo los bloqueos de dicho plexo a nivel interescalénico o supraclavicular los actuales estándares para analgesia postquirúrgica. En este caso, presentamos una osteosíntesis de clavícula con placa superior en la que realizamos un bloqueo PECS2 junto a un bloqueo del plexo cervical superficial para control del dolor intra y postoperatorio. C

Caso clínico: - Varón 57a y 77Kg. No RAMS. No hábitos tóxicos. Con AP de dislipemia, riñón izquierdo con doble sistema excretor congénito. En tratamiento con silodosina y simvastatina. Se realiza una anestesia general TIVA con dispositivo supraglótico MLA nº5 más bloqueo PECS2 con guía ecográfica. Se administran 15cc de L-Bupivacaina 0,25% S/A en plano interfascial pectoral mayor-menor y otros 15cc en plano pectoral menor-serrato. Posteriormente se realiza bloqueo del plexo cervical superficial mediante una infiltración en abanico a nivel medio del borde posterior del esternocleidomastoideo con 10cc de L-Bupivacaina 0,25% S/A. La cirugía transcurre sin incidencias. En el Hospital de Día permanece 1 hora y es dado de alta a planta con EVA 1/10. Tras 24h de ingreso, es dado de alta con dolor controlado (EVA 1/10) y tratamiento domiciliario con analgésicos habituales.

Discusión: - El bloqueo PECS2 junto con el bloqueo del plexo cervical superficial pueden ser una alternativa analgésica para la cirugía de clavícula, siendo estos además bloqueos con un bajo perfil de efectos secundarios aptos para régimen CMA.

39.8. Efecto preventivo Tapentadol en control del dolor en cirugía ambulatoria.

*Cano, E; Martínez, A; Amat, M.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

El objetivo del estudio ha sido evaluar la eficacia analgésica del tapentadol preventivo en pacientes de cirugía ambulatoria. Métodos Estudio doble ciego en 40 pacientes programados para cirugía menor con anestesia local, fueron asignados, al azar en dos grupos A ($n = 20$) se administró vía oral antes de la cirugía, una dosis única de 50 mg de tapentadol y un placebo después de la cirugía. La misma dosis de tapentadol se administró al grupo B ($n = 20$) y el mismo placebo después de la cirugía. No se administró ningún otro tipo de analgésico intraoperatorio. En URPA observador cegado midió la intensidad del dolor con VAS. La medición se realizó al llegar a la URPA y a los 15', 30', 60' y 120' después de la cirugía. Se anotó el tiempo de administración del analgésico hasta que se hizo la primera solicitud. Análisis estadístico se utilizó la prueba t-Student. Para la comparación de frecuencias se utilizó la prueba exacta de Fisher, $p < 0.05$ se consideró significativo. Resultados Intensidad dolor (MEDIA \pm DE) PRE POST 15 min 1.98 \pm 1.12 1.81 \pm 0.7 30 min 3.92 \pm 1.3 6.18 \pm 0.9 60 min 3.02 \pm 1.03 5.77 \pm 0.6 120 min 1.12 \pm 0.8 3.5.81 \pm 0.5 Tapentadol administrado tanto antes como después de la cirugía resultó en disminución en EVA. Esta disminución fue estadísticamente significativa a los 60 min., 120 min. $p < 0.05$, con respecto a los valores encontrados después del final de la cirugía.

39.9. Evaluación analgésico sensorial del tratamiento Physicalm en dolor neuropático periférico.

Gálvez Mateos, R.; Maire, C.; Muñoz Segura, M.L.; Ríos Álvarez, S.;

Del Pozo Gavilán, E.

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Objetivos: El objetivo del estudio fue evaluar los cambios neurosensoriales, funcionales, emocionales y analgésicos en los pacientes con dolor neuropático periférico crónico, tratados con un dispositivo de emisión transcutánea monopolar de señales electromagnéticas.

Métodos: La intervención consistió en la aplicación del dispositivo en 16 sesiones de 40 minutos, durante 5 semanas, en adición al tratamiento analgésico habitual. La intensidad e interferencia del dolor se midieron a través de la escala EVA y el cuestionario BPI. Se evaluaron los niveles de ansiedad y depresión (escala HAD) y calidad de vida de los pacientes (cuestionario SF-12). La evaluación sensorial cuantitativa se realizó con la herramienta Thermotest. Se registró los efectos adversos tras la aplicación del dispositivo. Se realizó una evaluación basal, una final y tres seguimientos mensuales. Se compararon estadísticamente los valores mediante un NOVA de medidas repetidas. El nivel de significación fue P 0,05. Resultados y conclusiones Se apreció una disminución significativa de la intensidad de dolor en los tres seguimientos, así como mejoría en la interferencia del dolor (escala BPI) y el nivel de la depresión. La exploración sensorial mostró un incremento del umbral de la temperatura, aunque no significativo, para la percepción dolorosa de calor y frío, así como de la detección del estímulo térmico de frío. No hubo diferencias significativas en la escala SF-12. Los efectos adversos fueron cefalea, pesadez y mareo, todos breves y de intensidad leve. Los resultados apoyaron la utilización del dispositivo como tratamiento coadyuvante del dolor neuropático periférico.

Palabras clave: Physicalm.

39.10. Manejo anestésico en paciente con neuroestimulador medular de cordones posteriores.

*Pérez-Montaut Martí, A.; Trinidad Martín-Arroyo, R.; Turmo Tejera, M.; Castillo Velasco, J.C.; García Rodríguez, M.J.; Martínez Navas, A.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción: La terapia de estimulación medular es una terapia empleada en el dolor neuropático refractario que requiere la colocación de un implante que puede permanecer colocado durante muchos años. Son muchos los pacientes que posterior a su colocación se deben intervenir, suponiendo un reto el planteamiento anestésico.

Caso clínico: Paciente que tras sufrir fractura transdesmal de tibia y peroné y tras artrodesis, presenta SDRC 1. Tras realizar RFP del n. Ciatico-poplíteo y del GDR L4, L5 y S1 sin éxito, se coloca neuroestimulador medular de cordones posteriores con alivio en torno al 80%. Al cabo de los meses, presenta colección en maleolo interno y osteomilitis, por lo que COT indica intervención. En quirófano realiza anestesia intradural con éxito y sin incidencias con el neuroestimulador. Tras cirugía, paciente refiere dolor neuropático controlado con neuroestimulador, no así el dolor nociceptivo, siendo necesario el uso de opioides.

Discusión: Existe un aumento de prevalencia de pacientes con neuroestimuladores medular que requieren de intervención. Cuando estos se presentan debemos valorar riesgo-beneficio de las técnicas anestésicas disponibles teniendo en cuenta la posibilidad de daño del neuroestimulador o sus componentes. Es conveniente tener una Rx abdomen previa a procedimiento para comprobar colocación. La anestesia neuroaxial no está contraindicada, pero debe realizarse con precaución, introduciéndose la aguja un espacio o dos por debajo de la entrada del catéter. Para la técnica epidural con catéter se recomienda que el extremo del mismo no alcance los electrodos percutáneos por riesgo tanto infección o de fracaso de la técnica.

39.11. Niveles plasmáticos de ácido 5-hidroxindolacético (5-HIAA) y dolor crónico.

*Real Valdés, L.I.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Atero, M.S.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción: El papel del sistema serotoninérgico sobre la transmisión nociceptiva ha sido objeto de controversia en numerosos estudios realizados en pacientes con dolor crónico. Se ha intentado relacionar la concentración de serotonina o sus metabolitos en diferentes fluidos orgánicos (plasma, LCR y orina) con la intensidad del dolor, pero hasta el momento no se ha podido determinar la naturaleza de esta relación.

Objetivo: El objetivo del presente estudio es contribuir a clarificar la posible relación entre los niveles de este metabolito de la serotonina y la intensidad del dolor. Material y método Estudio comparativo, transversal, con análisis de las variables en un grupo de pacientes con dolor crónico (A) y en un grupo control (B). En el grupo A se incluyeron 20 pacientes con dolor miofascial de más de 6 meses de evolución, a los cuales se les determinó la intensidad de su dolor con la escala VAS. En el grupo B (control) se incluyeron 20 pacientes sin dolor. En ambos grupos determinamos los niveles plasmáticos de 5-HIAA.

Resultados: Apreciamos una concentración plasmática de 5-HIAA significativamente más baja en el grupo A que en el B ($p<0.001$). Conclusiones Diferentes estudios realizados en pacientes afectos de dolor lumbar crónico y síndromes dolorosos idiopáticos han detectado una baja concentración cerebroespinal de 5-HIAA. Este hallazgo también aparece en pacientes con depresión, lo cual sugiere que estos cuadros dolorosos podrían ser una variante de enfermedad depresiva (equivalente depresivo) y mostrar como mecanismo patogénico común una disminución del recambio de serotonina.

39.12. Radiofrecuencia pulsada en neuralgia bilateral de nervios pudendos.

*Sánchez, M.A.; Tomé, J.L.; Vela, A.; Gálvez, R.; García, M.J.; López., R.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción: La neuralgia de los nervios pudendos, puede ser una causa infradiagnosticada de pubalgia y dolor crónico perianal. Aunque su etiología es variable, suele presentarse como quemazón y dolor que se agrava con la sedestación y el esfuerzo. Es una entidad compleja e invalidante, que precisa de un manejo multidisciplinar y en ocasiones agresivo. Presentamos un caso de RF pulsada ecoguiada en un paciente con pubalgia crónica por neuralgia bilateral de nervios pudendos.

Descripción del caso: Varón de 50 años, sin antecedentes, con pubalgia y prurito perianal de 10 años de evolución, sin motivo aparente y refractario a múltiples líneas terapéuticas. Ante sospecha de neuropatía bilateral de nervios pudendos, realizamos test diagnóstico ecoguiado con transductor de baja frecuencia, administrando un total de 10 mL de Levobupivacaína 0,375% y 4 mg de Dexametasona. A las 3 semanas, se realiza RFP ecoguiada de ambos nervios, con estimulación sensorial a 50 Hz, 1 ms y un voltaje inicial de 0,8V con posterior reducción a 0,5V, obteniendo parestesias en la zona deseada. Como referencias, se emplean los ligamentos sacroespinales y sacrotuberosos a nivel de la espina isquiática, así como la visualización de la arteria pudenda mediante ecodoppler, dado que el nervio suele localizarse medial a esta. RFP bilateral a 42°C durante 4 minutos, logrando una disminución del VAS de 8 a 1 durante los primeros 3 meses.

Conclusiones: La radiofrecuencia pulsada (RFP) ecoguiada puede ser una técnica neuromoduladora segura y eficaz en pacientes con neuralgia de los nervios pudendos rebeldes al tratamiento médico.

39.13. Screening de sintomatología depresiva en pacientes con dolor crónico.

*Real Valdés, L.I.; Jiménez Maldonado, M.S.; Serrano Atero, M.S.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: Actualmente se acepta que la presencia concomitante de síntomas depresivos a menudo juega un papel central en los problemas de dolor crónico. Sin embargo, en la práctica diaria estos aspectos suelen quedar descuidados.

Objetivo: El objetivo de este estudio ha sido conocer la prevalencia de sintomatología depresiva en pacientes con dolor crónico. Material y método Realizamos un estudio comparativo transversal en 60 enfermos, a los que sepáramos en dos grupos: grupo A, constituido por 30 pacientes diagnosticados de cuadros de dolor crónico y grupo B, integrado por 30 pacientes sin dolor (grupo control). Todos fueron evaluados mediante el Inventory de Depresión de Beck (BDI-II). Este formulario consiste en un autoinforme que proporciona una medida de la presencia y la gravedad de la depresión en adultos y mayores de 13 años.

Resultados: Obtuvimos un porcentaje de depresión grave mediante el BDI-II de 16'6% en el grupo A, respecto a 0% en el grupo control. Un nivel moderado de depresión se encontró en el 23'3% de los pacientes del grupo A, frente a un 6'6% del grupo control. En cambio, en el grupo control encontramos un mayor porcentaje de depresión mínima (70%) frente al grupo A (20%).

Conclusiones: A la vista de los resultados podemos afirmar que hasta un 40% de enfermos que consultan por dolor crónico presentan sintomatología depresiva moderada-grave, en el contexto de su cuadro doloroso. Destacamos la necesidad de prestar una mayor atención a estos aspectos para ser adecuadamente diagnosticados y tratados.

39.14. Uso de Desflurano Tópico en el manejo de dolores refractarios.

Arjona Arjona, J.J.; Cortiñas Sáenz, M.; Bes Miras, S.; Cara Salmerón, V.;

Bernal Basurto, L.R.; Navajas Gómez de Aranda, A.I.

Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.

El síndrome de dolor postmastectomía es un cuadro de intensidad moderada/severa que puede aparecer tras las cirugías de mama. En esta publicación presentamos el caso de una paciente afectada por un fuerte dolor (Numerical Rating Scale-NRS 9/10) derivado de la rotura traumática, intra y extracapsular, de la prótesis mamaria que portaba. Al inicio del seguimiento, la paciente se encontraba en tratamiento con una pauta de opioides que sumaba una dosis total equivalente diaria de morfina de unos 400 mg (fentanilo transdérmico 75 µg/hora, oxicodona de acción prolongada 60 mg/día, rescates de oxicodona de acción corta 15 mg/4 horas, etc), sin llegar a conseguir un óptimo control del dolor (NRS >7/10; ID pain questions 4), y presentando múltiples síntomas adversos derivados del tratamiento (vómitos, prurito...). Desde nuestra consulta se iniciaron múltiples intervenciones destinadas al abordaje multimodal de su dolencia: terapia farmacológica (Paracetamol, Gabapentina, Nabumetona o yesos de Lidocaína 5%), fisioterapéutica e intervencionista (radiofrecuencia del ganglio estrellado, bloqueo eco-guiado del erector espinal o infiltración del músculo pectoral con toxina botulínica A) consiguiéndose, como máximo, un control parcial del dolor durante 3 meses (NRS 2/10). Finalmente, planteamos la posibilidad de iniciar terapia con analgésicos tópicos para tratar de disminuir el abuso de opioides que se estaba realizando. Optamos por iniciar tratamiento offlabel con una emulsión de Desflurane 10%, la cual, no solo consiguió aliviar su dolor de forma significativa (NRS 2/10), sino que también redujo su dependencia de opioides sin llegar a presentar complicaciones objetivables.

39.15. Uso indebido de opioides en dolor crónico. Un estudio piloto.

*Gálvez López, R.; Láinez Ramos-Bossini, A.J.; Maire, C.; Gálvez Mateos, R.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

Introducción: Pese a su innegable utilidad en el tratamiento del dolor crónico, los opioides presentan propiedades adictivas e importantes efectos adversos, por lo que conviene determinar si los pacientes hacen un uso adecuado de estos fármacos. En este estudio piloto se ha evaluado el riesgo de uso indebido de opioides prescritos en pacientes con dolor crónico y se han analizado diversas variables relacionadas. **Pacientes y métodos:** Se incluyeron un total de 21 pacientes (48% mujeres, edad media: $51 \pm 2,56$ años) procedentes de la Unidad del Dolor de un hospital de tercer nivel español. Se evaluaron las variables sociodemográficas, sanitarias, y relacionadas con el dolor y tratamiento. Los sujetos fueron clasificados según su riesgo de mal uso de opioides mediante dos cuestionarios (Pain Medication Questionnaire y Prescription Opioid Misuse Index), y se compararon las variables estudiadas mediante análisis uni- y bivariantes.

Resultados: El 43% de los sujetos fueron clasificados dentro del grupo de mayor riesgo de mal uso de opioides. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el riesgo de mal uso de opioides y los antecedentes familiares de abuso de sustancias, el sedentarismo, el síndrome ansioso-depresivo, y la intensidad del dolor.

Conclusiones: Las propiedades adictivas de los opioides pueden conducir a determinados pacientes a hacer un mal uso de estos fármacos. Son necesarios más estudios sobre el uso de herramientas de detección de abuso de opioides en pacientes con dolor crónico y estrategias de control del mal uso de estos medicamentos.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 40. Notas Clínicas - Reanimación.

40.1. A propósito de un caso: mielopatía aguda tras acto quirúrgico.

*Martínez García, G.; Díaz Expósito, M.A.; Díaz Fernández, F.
Complejo Hospitalario. Jaén.*

Paciente de 75 años con antecedentes de problemas artrósicos a nivel de cadera, sin otros de interés. Evaluado en consulta de preanestesia y clasificado en la escala de riesgo anestésico como ASA II. Propuesto por cirugía general para hernioplastia inguinal bilateral en régimen de CMA. Se optó por anestesia subaracnoidea, realizando punción intradural a nivel de L3-L4 con bupivacaína isobara + fentanilo, sin incidencias. Durante su estancia en sala de reanimación, se realiza valoración de reversión de bloqueo subaracnóideo constatándose monoparesia crural flácida izquierda 1/5 acompañada de hipoestesia ipsilateral con buen control de esfínteres. Se solicita RM lumbar-sacra urgente, visualizándose hiperintensidad de señal desde D7 a D11 compatible con edema medular, espondilosis, signos de discopatía generativa con leve estenosis lumbar a nivel de L3-L4. En relación con el hallazgo de edema medular en RM se valora como posibilidad diagnóstica mielopatía aguda asociada a acto quirúrgico, y se inicia tratamiento rehabilitador precoz.

40.2. Cuerpos extraños en el tracto aerodigestivo. Una importante lección clínica.

*Bernal Basurto, R.; Cortiñas Saenz, M.; Arjona Arjona, J.; Zurita, R.; Navajas Gómez de Aranda, A.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

Presentamos un caso de cuerpo extraño en la hipofaringe sin una manifestación clínica obvia, que destaca un retraso en el diagnóstico que terminó en un diagnóstico por tomografía computarizada. Una mujer de 55 años, con antecedentes de fibrosis postlaminectomía con un síndrome de cola de caballo con neuroestimulador medular de cordones posteriores y bomba intratecal con infusión continua con opiáceos, es derivada urgentemente al hospital con empeoramiento de disfagia y disnea. Evoluciona con deterioro general, estupor con pupilas reactivas, insuficiencia respiratoria hipoxémica e hipercapnica (pH 7.4, PO₂ 45.2, PCO₂ 73.9, HCO₃ 45.2, EB 17.3, Sat O₂ 91%). El cuadro mejora tras administración de flumazenilo y naloxona. Ingrresa en Unidad de Reanimación con sospecha de sobredosificación de opiáceos y aspiración pulmonar: se disminuye la dosis de morfina intratecal, recibe ventilación mecánica no invasiva y piperacilina-tazobactam. Reingresa a las horas del alta por bajo nivel de conciencia, somnolencia, Sat O₂ 75% con mascarilla reservorio y oxígeno a 15 lpm. Auscultación pulmonar de hipoforesis, sibilancias espiratorias, roncus diseminados, tratada con ventilación mecánica tipo CPAP. Presenta odinofagia con sialorrea, se realiza una endoscopia rígida bajo anestesia general: revela una dentadura impactada en cricofaringe-esófago superior, constatado por tomografía computarizada, se extrae bajo anestesia general. A las 24 horas presenta edema de cara laríngea de epiglotis en nasofibroscopia. Mejoría progresiva y alta hospitalaria a los 13 días. Las imágenes pueden no ser siempre muy útiles y, por lo tanto, no se puede confiar en ellas. La sospecha clínica y la intervención temprana previenen complicaciones graves.



Figuras 1 y 2.

40.3. Depresión respiratoria tras administración de cloruro mórfico intradural.

*García Fernández, A.; Antuña Dueñas, M.; Tremiño Martín, E.; Salas Ortega, Á.; Neira Reina, F.; Portilla Huerta, D.
Hospital Clínico Universitario. Puerto Real. Cádiz.*

INTRODUCCIÓN: El cloruro mórfico permite una administración por diferentes vías. La vía intratecal aporta una ventaja en cuanto a duración. El tiempo del efecto analgésico, entre 24 a 36 horas, permite mejor control del dolor postoperatorio, reduciendo así la necesidad de analgesia coadyuvante. Igualmente, también aumenta el tiempo de posibles complicaciones, siendo la principal la depresión respiratoria.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Mujer de 72 años con antecedentes de obesidad grave, hipertensión arterial y diabetes tipo II, sometida a sustitución total de rodilla. Como técnica anestésica se realiza bloqueo ecoguiado de nervio safeno en canal de los abductores y bloqueo IPACK junto con punción subaracnoidea, introduciendo 11mg de bupivacaina 0,5% junto con 100 microgramos de cloruro mórfico. La intervención cursa sin incidencias y tras dos horas de estabilidad hemodinámica y respiratoria en la Unidad de Reanimación es trasladada a planta. Horas después comienza con deterioro del nivel de conciencia y desaturación, precisando BiPAP. Finalmente, tras administración de naloxona iv presenta mejoría tanto neurológica como de dinámica respiratoria, haciéndonos sospechar de cuadro de remorfinitización.

DISCUSIÓN: La vía de administración, como la edad de la paciente, son dos circunstancias que van a incrementar el riesgo de depresión respiratoria. Es obligado el uso de mórficos con mucha prudencia, siendo indispensable una vigilancia más estrecha. Por otro lado, la ventaja que presentan es la posibilidad de revertir sus efectos con la administración de naloxona.

CONCLUSIONES: La administración de mórfico intratecal requiere el uso de mínima dosis efectiva posible y al menos 24 horas de estrecha vigilancia.

40.4. Edema agudo de pulmón no cardiogénico tras appendicectomía laparoscópica.

*San Antonio Gil, A.; Ruano Santiago, M.; Sánchez Brotos, M.J.; Pérez Naranjo, C.V.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

El edema agudo de pulmón se produce como resultado de la trasudación de líquido de los capilares al espacio intersticial, y de éste a alvéolos. El edema pulmonar por presión negativa representa una variedad especial infrecuente, con características fisiopatológicas y clínicas excepcionales dada su aparición abrupta y su evolución a corto plazo. Varón de 16 años, sin antecedentes patológicos de interés, con examen físico y pruebas analíticas preoperatorias normales, con diagnóstico de abdomen agudo quirúrgico de probable etiología apendicular. Se realizó inducción anestésica con propofol, sevoflurane, fentanilo y rocuronio, y mantenimiento con sevoflurane y fentanilo, administrándose 700 mL, en total, de solución fisiológica. La intubación orotraqueal fue atraumática y sin dificultad técnica. El paciente permaneció estable hemodinámicamente, y al finalizar la intervención quirúrgica se revirtió bloqueo neuromuscular con neotigmina y atropina, y se efectuó extubación, tras comprobar adecuadas respiraciones espontáneas. Tras 15 minutos, presentó episodio de insuficiencia respiratoria aguda con taquipnea, taquicardia, intenso trabajo respiratorio con uso de musculatura accesoria y desaturación (SpO_2 50%), asociado a bajo nivel de conciencia y excitación psicomotriz. Se iniciaron maniobras de ventilación manual, con recuperación de SpO_2 , y se decidió reversión progresiva de fármacos, administrándose sugammadex y naloxona. A los segundos, comenzó con emisión abundante espumosa sonrosada-asalmonada, y crepitantes bilaterales. Se avisó a UCI, se realizó intubación orotraqueal y sondaje vesical, administrándose Furosemida para forzar diuresis. Un examen de sangre arterial mostró pH 7,21, pO_2 60, pCO_2 57 y HCO_3 23. En UCI evolucionó de forma favorable con resolución del cuadro en 24 horas.

40.5. Embolia gaseosa por catéter venoso central.

*García Pérez, J; Peralta Espinosa, E; Gándara Carrasco, AV; Sierra Nieto, J;
González López-Cepero, A; Ontanilla López, A.
Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.*

INTRODUCCIÓN. La embolia gaseosa es un cuadro clínico potencialmente grave que puede aparecer en el perioperatorio de diferentes intervenciones quirúrgicas. El correcto cuidado de los accesos venosos centrales es de gran importancia para evitarlo. La clínica puede variar desde síntomas leves hasta complicaciones cardiológicas y neurológicas severas.

DESCRIPCIÓN DEL CASO. Se trata de un paciente varón de 74 años que estando en el postoperatorio de una cistectomía radical presenta cuadro de mal estado general, obnubilación, disnea y dolor precordial. Al explorarlo objetivamos Glasgow 12 y saturación de oxígeno de 86% con oxigenoterapia de alto flujo. En electrocardiograma se aprecia elevación segmento ST en cara inferolateral y en ecocardiograma gran cantidad de burbujas en cavidades cardíacas. Ante este diagnóstico de embolia gaseosa, revisamos catéter venoso central y vemos que una de las luces estaba mal cerrada.

EVOLUCIÓN Y CONCLUSIONES. Una vez diagnosticado, se colocó al paciente en posición de Trendelenburg y se aspira por el catéter, debido a su inestabilidad clínica se descarta traslado para tratamiento con cámara hiperbárica. Posteriormente, el paciente comienza con clínica neurológica observándose en tac craneal la presencia de burbujas a nivel intracraneal así como signos de isquemia cerebral aguda a nivel frontal debido a ictus de la arteria cerebral media. El paciente evolucionó favorablemente desde el punto de vista cardiológico, apreciándose en la esfera neurológica una leve hemiparesia izquierda.

RECOMENDACIONES. La embolia gaseosa es una complicación potencialmente mortal, conocer los factores de riesgo y fisiopatología, realizar un diagnóstico y tratamiento precoces serán claves en el pronóstico.



Figuras 1 y 2.



40.6. La solución al enigma, en la radiografía de tórax.

*Funcia de la Torre, I.; Valades Periñez, M.T.; Castel Gandolfo, B; Laso Ramirez, L.; Montero Mejias, G.; Agudelo Montoya, E.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

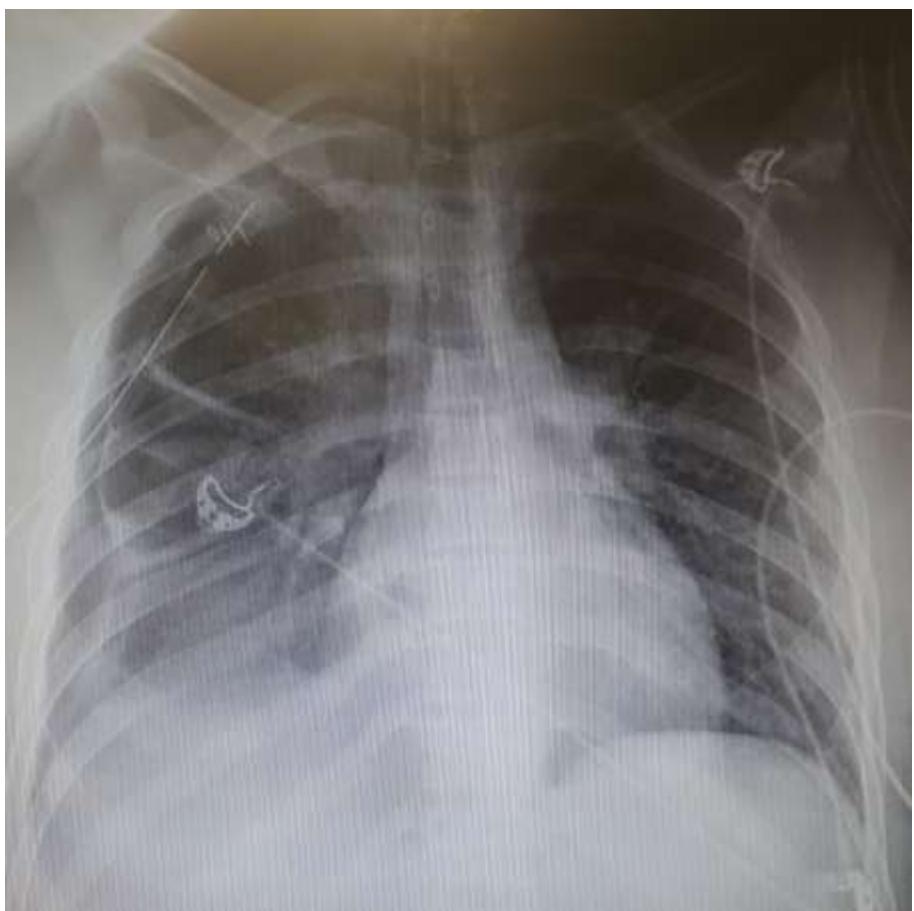
Introducción: El 6% de los cuerpos extraños endobronquiales se producen en adultos, constituyendo una entidad clínica poco frecuente a diferencia de la edad pediátrica. En ambas edades es el bronquio principal derecho el más afectado (65%). El traumatismo facial severo es un factor de riesgo.

Material y Método: Paciente de 23 años de edad, ingresa en Reanimación por Politraumatismo por intento de autolisis presentando: neumotórax derecho colocándose tubo de drenaje, laceración hepática, traumatismo facial severo con avulsiones dentarias, y fractura de apófisis odontoides de C2 que se trató con halo de tracción cervical y se realizó traqueotomía para ventilación mecánica. Tras 11 días de estancia en Reanimación, de estar drenado el neumotórax, no se objetiva mejoría respiratoria siendo imposible realizar el destete de la VMI, por IRA Hipoxémica, acompañada de alta RVA, al examen físico roncus diseminados e hipofonesis en base de hemitórax derecho.

Resultados: Se realiza otro TAC de tórax donde se objetiva cuerpo extraño (molar) en bronquio intermedio derecho, se procede a extraer el molar por fibrobroncoscopia y se aspiran abundantes secreciones purulentas. Tras 20 días en la Reanimación se consigue destetar la paciente de la VMI.

Conclusiones: -En pacientes politraumatizados es clave una evaluación exhaustiva haciendo hincapié en el examen físico y las pruebas de imagen. -La respuesta al problema siempre estuvo ante nuestros ojos, en la radiografía de tórax, pero en la primera evaluación y sucesivas se centró la atención en el neumotórax obviando otros hallazgos -La fibrobroncoscopia es diagnóstica y terapéutica.

Figura 1.



40.7. Miastenia gravis versus Síndrome de Eaton-Lambert tras tumorectomía pancreática.

*Valdés Zafra, G.; Moreno Rey, M.D.; Gómez Sánchez, S.; Ortiz de la Tabla González, R.; Sánchez Martín, I.; Echevarría Moreno, M.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

Introducción. Los síndromes paraneoplásicos neurológicos son entidades causadas por efectos a distancia de un tumor, pueden afectar a cualquier zona del SN. Caso Varón, 80años, propuesto para tumorectomía pancreática. Antecedentes HTA, DM2, DLP, miocardiopatía hipertrófica septal no obstructiva y stent ADA. SAHOS. ASA-IV. Inducción e intubación. Mantenimiento sevorane, perfusión remifentanilo y rocuronio. Cirugía sin incidencias. Reversión relajante muscular sugammadex, extubación, adecuada ventilación/saturación y traslado a reanimación. Tras 45minutos, SpO₂90% a pesar de Ventimask 40%, tensiones altas resistente a vasodilatadores. Disnea, taquipnea, inquietud. Gasometría arterial PO₂-70mmHg, PCO₂-55.8mmHg. Disminución del murmullo vesicular. Se avisa UCI. En UCI, importante insuficiencia respiratoria, nueva intubación<24horas. Periodos tubo-T para destete con extubación. Fracasan GN alto flujo y BiPAP; nueva intubación, posterior traqueostomía (VM prolongada). Neurología valora debilidad musculatura respiratoria (Síndrome Eaton-Lambert versus Miastenia Gravis).Estudio inmunológico negativo, electromiograma compatible con MIASTENIA GRAVIS. Por exclusión, origen paraneoplásico. Tratamiento con corticoides, piridostigmina y plasmaféresis. Sin mejoría. Presentó fistula pancreática y colección hemática abdominal sobreinfectada, shock séptico secundario. A pesar de antibioterapia, reemplazo renal y soporte hemodinámico/respiratorio, falleció. Discusión La Miastenia Gravis aparece como síndrome paraneoplásico en timomas pero su relación con otras neoplasias está poco estudiada. El tratamiento como síndrome paraneoplásico tiene menor respuesta; corticoides y plasmaféresis presentan pocos resultados. La falta de respuesta al tratamiento y las complicaciones postoperatorias, tuvieron un desenlace fatal en nuestro paciente. Conclusiones Los síndromes neurológicos paraneoplásicos son poco frecuentes, aunque su aparición puede ser letal. La Miastenia Gravis como síndrome paraneoplásico es resistente al tratamiento, sin embargo, deben emplearse todas las medidas encaminadas a aumentar su supervivencia.

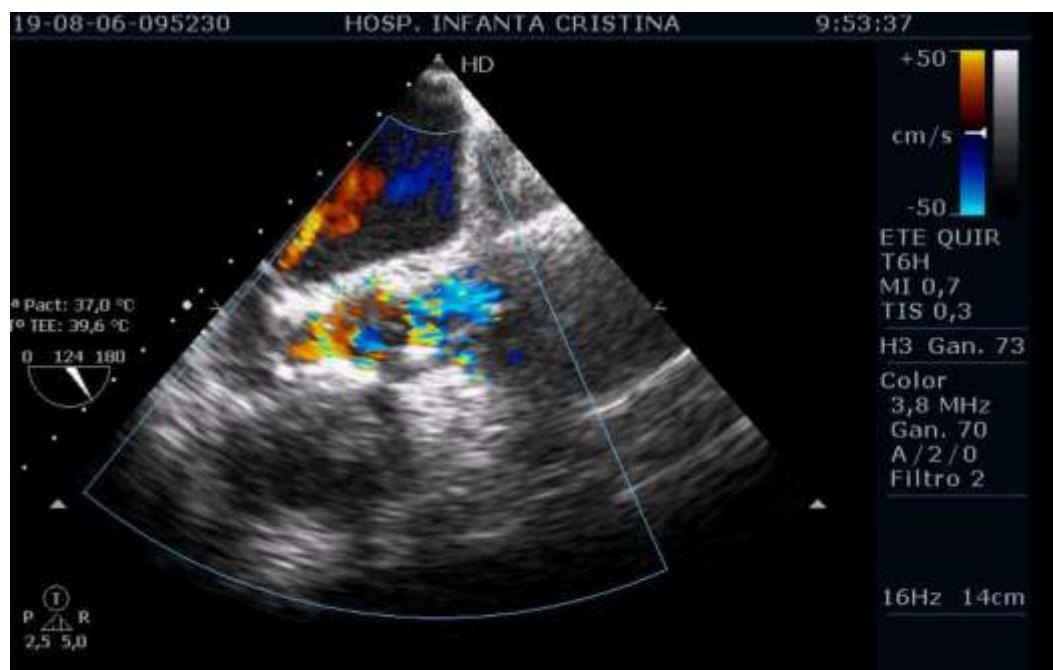
40.8. Migración retrógrada de TAVI Trasapical en el postoperatorio tardío.

*Castaño García, F.S.; Caro Gonzalez, J.R.; Carrasco Jarreño, F.J; Marín Moreno, A; Montero Mejías, G; de la Hoz Serrano, C.
Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.*

Introducción: El implante de válvula aórtica transcatéter (TAVI) se ha establecido como tratamiento para aquellos pacientes con estenosis aórtica sintomática cuyas comorbilidades implican un alto riesgo quirúrgico. Una de sus complicaciones raras pero graves descritas es la migración retrograda hacia tracto de salida o ventrículo izquierdo siendo potencialmente mortal y necesitando procedimiento de rescate urgente, generalmente ocurre en el postoperatorio inmediato, pero como veremos a continuación el diagnóstico puede ocurrir más tarde.

Descripción del caso: Paciente mujer de 75 años con importantes comorbilidades; en su sexto día postoperatorio de TAVI transapical, comienza con insuficiencia respiratoria aguda, precisando intubación orotraqueal. Tras control ecocardiográfico en la unidad de Reanimación Cardiaca (UCP) se observa insuficiencia mitral severa e implantación baja de la prótesis en el tracto de salida del ventrículo izquierdo; se determina la realización urgente de sustitución valvular mitral y aórtica más anuloplastia tricuspidea. Postoperatorio inmediato complejo que preciso soporte inotrópico, balón de contrapulsación aórtico y terapia renal sustitutiva. Conclusión Este caso demuestra la importancia de controlar a los pacientes, incluso después de un implante de TAVI sin incidencias. Una vez determinadas las causas de la migración, el equipo cardiológico debe elegir rápidamente un abordaje quirúrgico o percutáneo, ya que las consecuencias de la migración valvular pueden ser catastróficas si la válvula va más allá del tracto de salida a la cavidad del ventrículo izquierdo. En los pocos estudios que describen esta complicación, la cirugía fue el método preferido en casi todos los casos publicados.

Figura 1.



40.9. Neumotórax a tensión tras cirugía de escoliosis.

*Medina Martos, M; Tomé Roca, J.L; Ocón Moreno, A.; García Sánchez, M.J.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

En el manejo de la cirugía de escoliosis, la complicación que más nos suele preocupar es el sangrado, aunque las complicaciones respiratorias asociadas a la patología de base y a la propia cirugía no son desdeñables. Exponemos el caso de una paciente de 10 años y 30kg, con AP de Sd de Turner, retraso mental severo y escoliosis neuromuscular, programada para artrodesis T4-L5. Durante la cirugía cabe destacar sangrado importante con necesidad de vasoactivos a dosis elevadas y transfusión de 2 CH. Se traslada a Reanimación intubada y con elevado soporte. A las 5 horas experimenta desaturación brusca ($\text{SatO}_2 < 50\%$) con hipoxemia franca, aumento de Paw en ventilador y disminución franca del VT entregado por el ventilador. Asimismo, imposibilidad de ventilación con mascarilla facial. En ECO pulmonar se constata ausencia de “sliding” en hemitórax derecho y en Rx de tórax se constata neumotórax derecho a tensión. Inmediatamente se realiza punción con Abbocath del nº16 en 2º espacio intercostal derecho, en línea medio-clavicular, drenando gran parte del aire atrapado y mejorando inmediatamente la mecánica pulmonar. Posteriormente se colocó tubo de drenaje a nivel de 5º espacio intercostal derecho, en línea medio-axilar. La paciente finalmente evolucionó de forma favorable, reduciéndose progresivamente el soporte vasoactivo y siendo extubada a los dos días. Es importante resaltar la utilidad de la ECO pulmonar en el ámbito de los cuidados postoperatorios, ya que puede resultar una herramienta fundamental para iniciar un tratamiento temprano y adecuado en una situación crítica.

40.10. Papel del anestesiólogo en polineuropatía postbariátrica: una serie de casos.

Carabot, F.; Marín Moreno, A.; Recio González-Muriel, P.; Valadés Periñez, T.;

Gómez Mora-figueroa, F.; Becerra Cayetano, I.A.

Complejo Hospitalario Universitario. Badajoz.

INTRODUCCION: La cirugía bariátrica es una técnica moderna que cada vez está más popularizada por el continuo incremento de la obesidad. Se trata de un procedimiento complejo que además no está exento de complicaciones graves y muy diversas y que exigen al anestesiólogo un alto nivel de actualización y preparación. Dentro de las complicaciones neurológicas destaca la polineuropatía por déficit de nutrientes, con una incidencia posiblemente subestimada, entre el 5 y 15% de los post-operados de cirugía bariátrica.

OBJETIVO: Informar sobre casos y factores de riesgo de polineuropatía de origen carencial en el postoperatorio de cirugía bariátrica. Fueron diagnosticados entre febrero y junio de 2019 en el Hospital Universitario de Badajoz.

METODO: Los casos fueron vistos por anestesistas en la consulta de preanestesia, fueron intervenidos de Sleeve e ingresados en reanimación donde empezaron a manifestar síntomas. El servicio de neurología participó en su diagnóstico y tratamiento.

RESULTADOS: Ambos casos fueron diagnosticados de polineuropatía de origen carencial. Se revisó en la literatura casos similares y se estudiaron epidemiología y etiopatogenia de los pocos casos descritos.

CONCLUSION: La consulta preanestésica debe optimizar el estado del enfermo y prevenir el mayor número de eventos adversos como es el déficit de nutrientes. Además, dentro de los cuidados postoperatorios en la Unidad de Reanimación, se incluye la detección precoz y corrección de signos y síntomas de complicaciones.

40.11. Shock anafiláctico tras anestesia general: debut de alergia al látex.

*Baca Morilla, Y.; Heras Martínez, A.J.; Eugenio Díaz, J.I.; García Sánchez, M.J.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.*

INTRODUCCION: La alergia al látex es una respuesta alterada del organismo que tiene lugar al contactar con las proteínas látex . La prevalencia de sensibilización al látex es <1% en la población normal sin atopía y pueden presentar frecuentemente reacciones alérgicas cruzadas con frutas y vegetales. Estas reacciones originan desde erupciones cutáneas, hasta complicaciones respiratorias y hemodinámicas y shock anafiláctico. Su incidencia de aparición se ha reducido por el diagnóstico precoz y prevención, pero, en casos no diagnosticados puede debutar como Shock. Nuestro caso se trata de una paciente de 84 años que se va a someter a una artroplastia parcial de cadera por fractura de modo urgente. AP: sospecha de EAo pendiente de estudio en cardiología, por lo que se realiza anestesia general+bloqueo femoral. Preinducción: cefazolina 2 gr y urbason 80mg (tomadora crónica de corticoides) . Inducción con etomidato 20 mg , fentanilo y relajación con rocuronio. Inicio de cirugía la paciente presenta rash cutáneo, hipotensión severa (50 PAS) y taquicardia sinusal de 140 lpm. Edematización cara, cuello y vulva así como cianosis en pulpejos de dedos. Se inicia resucitación volumétrica, inotrópicos y medidas Shock anafiláctico. Se suspende cirugía y pasa sedoanalgesiada y con noradrenalina a Reanimación. Se extrae determinación de triptasa sérica y Látex, Ac(IgE; k82) evidenciándose elevación de ambas.

CONCLUSIONES: -Se debe trabajar hacia la elaboración de quirófanos y áreas quirúrgicas totalmente libres de látex. -Ante la sospecha se debe premedicar a los pacientes. -Pensar en posible alergia al látex en adultos con múltiples intervenciones quirúrgicas.

40.12. Síndrome de Hellp de evolución tórpida: Revisión de un caso.

*Arjona Arjona, J.J.; Bernal Basurto, L.R.; Ruivo González, D.; Agudo Ponce, D.;
Navajas Gómez de Aranda, A.I.; Santiago Martín, J.
Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.*

Presentamos el caso de una mujer de 37 años embarazada de 27 semanas que es ingresada en Ginecología diagnosticada de preeclampsia de difícil control, que evoluciona a un síndrome de HELLP refractario a tratamiento convencional, llegando a precisar ingreso en la unidad de Reanimación para manejo intensivo de cifras tensionales. Entre sus antecedentes, destaca un síndrome de Alagille, enfermedad rara caracterizada por producir, entre otras malformaciones, una hipoplasia de vías biliares. Durante su estancia en nuestra unidad, presenta un fuerte dolor en hipocondrio derecho, asociado a un abrupto empeoramiento del estado general, tendencia al sueño y hepatomegalia. Ante la sospecha de una posible desestabilización de su patología de base, se procede a la realización de una cesárea urgente bajo anestesia general combinada, tras la cual mantiene una grave hipertensión refractaria a tratamiento (Labetalol 80 mg/h e Hidralazina 3 mg/h), así como un fallo hepático de origen desconocido y una insuficiencia renal que llega a precisar hemofiltración. Tras realizar TAC de abdomen, se constata origen isquémico de la insuficiencia hepática, mientras que el frotis sanguíneo descartó origen hemolítico de la anemia, planteando dudas sobre la posible relación de la clínica con un empeoramiento de su patología de base, que en los casos más graves puede llegar a precisar de trasplante hepático como tratamiento definitivo. En este documento se resume la actuación llevada a cabo desde nuestro servicio en el manejo perioperatorio de esta paciente, que terminó ingresando en H. U. Carlos Haya en estado de pretrasplante, que finalmente no precisó.

40.13. Suplementos vitamínicos como tratamiento de sepsis severa y shock séptico.

Piña Gómez, A.; Borreiros Rodríguez, E.; Ruiz Rondan, F.J.; Meléndez Leal, E.;

Torres Morera, L.M.

Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

Las cifras globales de sepsis se estiman entre 15-19 millones de casos al año con una mortalidad del 60%. Con un diagnóstico oportuno y mejoría en la atención, la mortalidad en países desarrollados ha disminuido al 25%, sin embargo, en países de bajos ingresos sigue siendo aproximadamente del 50%. En las últimas décadas, se han realizado múltiples ensayos clínicos probando varios agentes farmacológicos e intervenciones terapéuticas en un intento de mejorar la evolución de los pacientes con sepsis grave y shock séptico. Una intervención barata y segura que ha mostrado ser efectiva para prevenir la progresión de disfunción orgánica y reducir la mortalidad en estos pacientes es la administración temprana vía intravenosa de dosis altas de Vitamina C, Vitamina B y corticoides. Los hallazgos de estos estudios están respaldados por una amplia experiencia clínica y experimental, que demuestra que la administración de este complejo vitamínico en cuadros que cursan con disfunción endotelial con respuesta inflamatoria anómala y disfunción orgánica actúa sinérgicamente reduciendo el estrés oxidativo, mejorando la microcirculación y aumentando la supervivencia en estos pacientes. Tras revisar la bibliografía, se diseña un protocolo en la URP de nuestro hospital, que se aplica en todo paciente con criterios de sepsis grave y shock séptico durante 4 días, con buenos resultados: 12:00 18:00 00:00 06:00 ACTOCORTINA 50 mg X X X X VITAMINA C 1.5 gr X X X X VITAMINA B1 200 mg X X La evidencia es demasiado grande como para considerar la administración de esta terapia como medicina alternativa.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019

Capítulo 41. Notas Clínicas - Enfermería.

41.1. Estudio sobre la eficacia de la entrevista prequirúrgica.

*López Moraleda, P.; González Cordero, M.; León Rivas, M.; García Figueroa, M.J.; Bruque Jiménez, M.C; Parejo Romero, M.J.
Hospital Universitario Valme. Sevilla.*

La recuperación del paciente, una vez operado, depende principalmente de tres factores: el estado de su organismo antes de la intervención, la complejidad de la misma y el estado psicológico del paciente antes de la operación, demostrando diversos estudios que el estado psicológico prequirúrgico, y en especial la ansiedad, afectan en la recuperación posquirúrgica. Objetivos. El objetivo principal del estudio es comparar el nivel de ansiedad en el momento de la entrada en quirófano de los pacientes intervenidos quirúrgicamente que han asistido a una sesión de educación para la salud como es la Entrevista Prequirúrgica (grupo de estudio) con otro grupo al que no se le ha realizado dicha educación (grupo control) mediante el TEST de Ansiedad de Hamilton. Como objetivo secundario tendremos el comparar el dolor postquirúrgico, mediante una Escala de Visual Analógica (EVA 0-10) a las 24 horas, que presentan los dos grupos de pacientes. Método. Estudio descriptivo cuasi experimental dirigido a los pacientes que serán intervenidos quirúrgicamente de forma programada en el Hospital Universitario de Valme. Se comparará el grado de ansiedad de dos grupos: un grupo de estudio al que se realizará la entrevista prequirúrgica (E.P.) y un grupo control. Todos los pacientes recibirán información sobre el objetivo del estudio y previa a su inclusión firmarán el consentimiento informado para su participación. Se definen criterios de inclusión y exclusión.

Resultados y Conclusiones. Tras dos años de recogida de datos (350 pacientes) podemos afirmar que nuestra E.P. disminuye la Ansiedad prequirúrgica y disminuye el Dolor postoperatorio con diferencias estadísticamente significativas ($p<0.0001$).

Resultados y Conclusiones.

Datos de Ansiedad.

GRUPO CONTROL. NO ASISTE.	GRUPO ESTUDIO. SÍ ASISTE.	
ANSIEDAD: 18,00 puntos (mediana) Máximo-mínimo: 51-2 p.	ANSIEDAD: 10,00 puntos (mediana) Máximo-mínimo: 39-0	8,00 puntos menos.

**Las diferencias detectadas en muestra se concluyen significativas
($p<0,0001$) para la Ansiedad. I.C. al 95% = 7-11**



Resultados y Conclusiones.

Datos de Dolor (EVA= 0-10) a las 24 horas.

GRUPO CONTROL. NO ASISTE.	GRUPO ESTUDIO. SÍ ASISTE.	
DOLOR reposo: 4,00 puntos.	DOLOR reposo: 2,00 puntos.	
DOLOR movimiento: 6,00 puntos.	DOLOR en reposo: 3,00 puntos.	
RESCATES CL. MÓRFICO: 21,00%	RESCATES CL. MÓRFICO: 11,00%	10,00% de menos rescates usados.

2,00 puntos menos en reposo

3,00 puntos menos en movimiento



Figuras 1 y 2.

41.2. Indicaciones al paciente previas a la realización de técnicas intervencionistas.

*Urbano García, G.; De Toro García, M.I; Serrano Atero, M.S; González Fernández, J.; Cano Serrano, E.; Palacios Córdoba, A.
Hospital Universitario San Cecilio. Granada.*

Introducción: Los folletos de salud son textos divulgativos que poseen una clara función comunicativa, dado que constituye una herramienta importante en la transmisión de información de índole sanitaria, influenciando en las actitudes del receptor. La información que se proporciona al paciente de un servicio de salud puede contribuir al mejor desarrollo del proceso asistencial, mejorar la relación entre los sanitarios y aquél y, por tanto influir en la calidad de servicio.

Objetivo: Mejorar la calidad asistencial a través de la información.

Resumen: En la Unidad del Dolor del Hospital Universitario San Cecilio de Granada, hemos diseñado un folleto informativo que es entregado al paciente una vez que este es valorado por el médico. Si el facultativo le propone la realización de una técnica intervencionista y el paciente firma el consentimiento informado, se le entrega dicho documento escrito de manera que la información transmitida sea más eficaz y segura que de forma oral.

Material y método: Usamos un folleto tipo díptico elaborado en un lenguaje comprensible, con sencillez terminológica y orientado a pacientes no expertos . El folleto está organizado en puntos claramente explicados y además incluye figuras ilustrativas que lo hacen atractivo al lector.

Resultados/Conclusiones: El paciente asimila mejor la información escrita que la oral, acudiendo al hospital el día de la técnica sin dudas y bien preparado para la intervención. Anteriormente, la información se le suministraba al paciente por teléfono encontrándonos errores en la comunicación que derivaban en que el paciente no venía correctamente preparado a la intervención.

Actualizaciones en Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor 2019



Con el aval de reconocimiento de interés científico de la Asociación Andaluza-Extremeña de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (A.A.E.A.R.)

ISBN 978-84-17934-41-5

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-84-17934-41-5.

I.S.B.N.: 978-84-17934-41-5

9 788417 934415 >