

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

# MANUAL DEL INSTRUCTOR

 Abbott

# PROFESIONALES CLÍNICOS



TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Implicaciones de  
la Desnutrición  
en el Ámbito  
Hospitalario

# Implicaciones de la desnutrición en el ámbito hospitalario

**[1]** Definir la desnutrición en el ámbito hospitalario



**[2]** Reconocer las complicaciones y costos de la desnutrición en el paciente hospitalizado

**[3]** Identificar estrategias para mejorar la calidad del cuidado nutricional en el ámbito hospitalario

La hospitalización es un factor de riesgo importante de desnutrición, aunque no es muy fácil determinar sus causas, ya sea desde el ingreso, o lo más preocupante, durante la estancia hospitalaria. Entre un 30-35% de los pacientes presentan desnutrición al ingreso, ascendiendo a más del 65% al egreso, lo cual nos debe alertar y estimular a establecer mecanismos para detectarla tempranamente.

A la desnutrición la precede la malnutrición, la cual se considera como un evento adverso de la hospitalización que se sigue presentando a pesar de la evidencia que demuestra que es evitable. La OMS define la malnutrición como "las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona". Para diagnosticarla, la Comunidad Global de Nutrición Clínica definió los criterios GLIM; un consenso global para la identificación y respaldo de los criterios diagnósticos de malnutrición en el ámbito hospitalario o clínico. Estos criterios son una herramienta fácil, sencilla y clara para todos los profesionales de la salud, en especial para el personal de enfermería, aunque no reemplazan la valoración nutricional completa.

Todo paciente con un diagnóstico de malnutrición requiere una intervención profesional, ya sea por nutricionista o grupo de soporte nutricional, y monitoreo o seguimiento hasta su egreso. Una vez definida la malnutrición y cómo se diagnostica, es necesario entender su relación con la desnutrición, la cual es un estado de morbidez secundario a una deficiencia relativa o absoluta, de uno o más nutrientes, que se detecta por medio de exámenes bioquímicos, antropométricos y fisiológicos.

Hace cuatro décadas, Butterworth describió 14 ejemplos de "negligencia" en la atención y manejo nutricional de los pacientes hospitalizados que se continúan presentando actualmente. Butterworth acuña el término "desnutrición iatrogénica" con el que ilustra cómo la desnutrición en los pacientes hospitalizados se deriva, en mayor proporción, por "acciones u omisiones" de los profesionales de la salud. Su visión se resume así: para obtener un perfil nutricional completo del paciente, no es necesario contar con tecnologías excesivamente caras; solo basta con una pesa, un tallímetro, una cinta métrica, medidas antropométricas y pruebas de laboratorio rutinarias.

Durante la estancia hospitalaria, los pacientes empeoran su estado nutricional hasta en un 50%, y esto tiene relación directa con la enfermedad de ingreso, que a menudo genera una situación de hipercatabolismo, la anorexia psicógena que genera el hecho de estar hospitalizado, los ayunos "iatrogénicos" a los que se someten los pacientes, los síntomas de la enfermedad que afectan la ingesta de alimentos y los efectos secundarios de los medicamentos prescritos y los procedimientos terapéuticos como cirugías, quimio o radioterapia.

Está ampliamente demostrado que la desnutrición se asocia con un incremento en la morbilidad y mortalidad. Su severidad puede predecir la prevalencia de complicaciones durante la estancia hospitalaria tales como: atrofia muscular, pérdida de masa muscular respiratoria, úlceras de decubito, retardo en la cicatrización de heridas, aumento en la incidencia de dehiscencia de suturas y fistulizaciones, alteración del sistema inmune, hipotonía intestinal, atrofia de las vellosidades intestinales, entre otras.

Lo anterior impacta de manera significativa el sistema financiero de las instituciones. Generalmente, los analistas de costos se enfocan en la estancia hospitalaria y en el giro cama, ya que el valor de un día de hospitalización se puede cuantificar. A este costo, se le debe sumar que los pacientes desnutridos consumen más medicamentos, antibióticos, atención del personal de enfermería, atención del personal médico, ayudas diagnósticas y otra serie de intervenciones que se hacen necesarias para manejar las complicaciones médicas y quirúrgicas. Por esto, las complicaciones de la desnutrición representan una carga financiera para el sistema de salud y para los aseguradores, además de los costos que conlleva manejar de manera ambulatoria las comorbilidades y secuelas que deja la desnutrición en estos pacientes.

El estudio del Nutrition Day (2009-2015) en Colombia, evaluó la prevalencia del riesgo nutricional y su efecto en la mortalidad y estancia hospitalaria. Los resultados mostraron un 38% de pacientes en riesgo nutricional, de los cuales 1 de cada 4 recibió intervención nutricional. Además los pacientes con riesgo nutricional aumentaban su riesgo de mortalidad en un 94% y disminuían en un 18% la probabilidad de egreso hospitalario. El estudio retrospectivo publicado por Phillipson en el 2013, estudio 44 millones de episodios de hospitalización de pacientes adultos en Estados Unidos, con el objetivo de evaluar el impacto de la suplementación de la vía oral sobre la duración de la estancia hospitalaria, el costo de la hospitalización y probabilidad de readmisión en 30 días. El estudio demostró que los pacientes que recibieron suplementación nutricional oral redujeron su estancia en un 21%, lo equivalente a 2,3 días menos de hospitalización. Así mismo, la utilización de suplementación de la vía oral redujo en un 6.7% la probabilidad de reingreso y en un 21,6% los costos por episodio de hospitalización. Lo anterior muestra que la terapia de suplementación de la vía oral es efectiva para evitar nuevos reingresos en los siguientes 30 días y para reducir costos en salud.

Los pacientes hospitalizados dependen de la dieta hospitalaria para cubrir sus requerimientos nutricionales y en la mayoría de los casos esta es insuficiente por dos razones. Por un lado sufren cambios en el metabolismo derivados de su enfermedad. Por otro, estar fuera del entorno habitual genera una serie de cambios emocionales, lo cual, en conjunto, se refleja directamente en una disminución en el consumo de alimentos ocasionando un desequilibrio metabólico. Mientras más largo sea el tiempo de estancia hospitalaria, mayor será el riesgo de empeorar la desnutrición del paciente y, sabiendo que la desnutrición aumenta la estancia hospitalaria se establece entonces un círculo vicioso.

La disminución en la ingesta de alimentos se puede medir con los residuos de comida que dejan los pacientes (que puede variar de una institución a otra) y ésta está relacionada con los gustos, hábitos y con el servicio de alimentos con el que cuente la institución. Se dice, que de las tres comidas diarias, la de mejor consumo y aceptación es el desayuno. Es importante resaltar que una adecuada prescripción de la dieta impacta en el consumo de la misma.

Un 50% de los pacientes disminuyen el apetito cuando están hospitalizados, un 38% de la alimentación en los hospitales es desperdiciada por los pacientes, un 60% de los pacientes no alcanza a cubrir ni el 90% de los requerimientos energéticos y el 75% de los pacientes no cubre el 90% de los requerimientos de proteínas. Teniendo

en cuenta que los pacientes con menor apetito y menor consumo de alimentos son los de peor pronóstico, se justifica la necesidad de una terapia nutricional temprana para cubrir los requerimientos nutricionales.

El logro de una nutrición óptima empieza con el manejo de las barreras hacia la mejor práctica en nutrición. Ahora bien, la prevención y/o manejo de la desnutrición hospitalaria es responsabilidad de todos los profesionales, no solo de los nutricionistas. Adicionalmente, se debe involucrar al servicio de alimentos y al grupo estratégico de la institución para brindar un servicio productivo. Como refería Butterworth, crear una cultura que valore la nutrición debe ser parte de la misión y los objetivos de un hospital.

#### ¿Qué deberíamos hacer?

- a. Cumplir con la recomendación GLIM de identificar el riesgo nutricional, diagnosticar la severidad de la malnutrición y posteriormente realizar una valoración nutricional completa realizada por nutricionista para hacer una intervención nutricional temprana y evitar la DNT en el ámbito hospitalario.
- b. Adaptar la institución a los modelos de mejoramiento de la calidad: acreditación y paquetes instructionales.
- c. Estandarizar los procesos de manejo nutricional de los pacientes hospitalizados con el fin de permitir la transmisión del conocimiento.

## Conclusiones

- La desnutrición secundaria a enfermedad y hospitalización es de alta prevalencia en todo el mundo.
- La evidencia muestra que la desnutrición está asociada a malos resultados clínicos, pero la detección oportuna y la intervención precoz en nutrición puede hacer la diferencia.
- Las barreras actuales comúnmente impiden las mejores prácticas de nutrición, pero se pueden vencer con guías, protocolos, entrenamiento y monitoreo.
- La desnutrición constituye una carga económica para el sistema de salud y en general para la economía de las naciones.

## Bibliografía Recomendada:

1. D. L. Waitzberg, G. R. Ravacci y M. Raslan. Desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2011;26(2):254-264.
2. Salvador-Monferrer, Lorena; Fernández-Olea, María Sol; Murillo-Sanchis, Jesús. Desnutrición y factores que influyen en la ingesta de alimentos en pacientes hospitalizados: una revisión. Nutr. clín. diet. hosp. 2014; 34(3):80-91.
3. Jesús Manuel MoránLópez, BelénBeneítezMoralejo, María Piedra León, Fidel Jesús Enciso Izquierdo, Luis Miguel Luengo Pérez, José Antonio Amado Señaris. Beneficios del soporte nutricional especializado precoz en pacientes con criterios de desnutrición. MedClin (Barc). 2016.
4. Jesús Manuel MoránLópez, Fidel Jesús Enciso Izquierdo, Luis Miguel Luengo

Pérez, BelénBeneítezMoralejo, María Piedra León, Daniel A. de Luis, José Antonio Amado Señaris. Impacto económico de la desnutrición relacionada con la enfermedad en el hospital San Pedro de Alcántara. Estimación del ahorro asociado a una atención nutricional especializada de calidad. Endocrinol Diabetes Nutr. 2017.

5. J. Ignacio de UlíbarriPérez, Gabriela Lobo Támey Antonio J. Pérez de la Cruz. Desnutriciónclinica y riesgo nutricional en 2015. Nutr ClinMed 2015; IX (3): 231-254.
6. Isabel Miguel Montoya, Rafael Ortí Lucas, Esperanza Ferrer Ferrández, David Martín Baena, Raimunda Montejano Lozoya. Evaluación del efecto de una intervención en el estado nutricional de pacientes hospitalizados. MedClin (Barc). 2016.
7. Andrea Liliana Vesga Varela, Edna Magaly Gamboa Delgado. Riesgo de malnutrición asociado a baja ingesta alimentaria, estancia hospitalaria prolongada y reingreso en un hospital de alto nivel de complejidad en Colombia. Nutr Hosp. 2015;32(3):1308-1314.
8. María Argente Pla, Katherine GarcíaMalpartida, Beatriz León de Zayas, Silvia MartínSanchis, Andrea Micó García, María Isabel Del Olmo García, Pedro Moral Moral, Iván Moreno Muñoz, Rosario Beseler Soto, Agustín Ramos Prol, Juan Francisco Merino Torres. Prevalencia de desnutrición en una unidad de media y larga estancia hospitalaria. Nutr Hosp. 2015;31(2):900-907.
9. Elena Cristina Chivu, Ana Artero-Fullana, Antonio Alfonso-García, Carlos Sánchez-Juan. Detección del riesgo de desnutrición en el medio hospitalario. Nutr Hosp. 2016;33(4):894-900.
10. María D. Ballesteros Pomar, Alfonso SuárezGutiérrez, Alicia Calleja Fernández, Begoña Pintor de la Maza, Ana Urioste Fondo, Alfonso Vidal Casariego, Rocío Villar Taibo, Concepción Otero Redondo, Manuel Herrero Moratiel, Isidoro Cano Rodríguez, Juan Luis Burón Llamazares. Impacto de una adecuada codificación de la desnutrición relacionada con la enfermedad en los índices hospitalarios. Nutr Hosp. 2016; 33(1):86-90.
11. Telma T. Souza, Claudio J. Sturion, Joel Faintuch. Is the skeleton still in the hospital closet? A review of hospital malnutrition emphasizing health economic aspects. Clinical Nutrition 34 (2015) 1088-1092.
12. María Isabel T.D. Correia, Mario Ignacio Perman, Dan LinetzkyWaitzberg. Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. Clinical Nutrition 36 (2017) 958-967.
13. Juliane Starke, Heinz Schneider, Birgit Alteheld, Peter Stehle, Rémy Meier. Short-term individual nutritional care as part of routine clinical setting improves outcome and quality of life in malnourished medical patients. Clinical Nutrition 30 (2011) 194-201.
14. Randi J. Tangvik, Grethe S. Tell, Anne BeritGuttmersen, John A. Eisman, Andreas Henriksen, Roy Miodini Nilsen, AnetteHylenRanhoff. Nutritional risk profile in a university hospital population. Clinical Nutrition 34 (2015) 705-711.
15. A. Wong, G. Goh, M.D. Banks, J.D. Bauer. A systematic review of the cost and economic outcomes of home enteral nutrition. Clinical Nutrition 37 (2018) 429-442.
16. Lorena Rentero Redondo, Carles Iniesta Navalón, Juan José GascónCánovas, Cristina TomásJiménez, Carmen SánchezÁlvarez. Desnutrición en el paciente anciano al ingreso hospitalario, un viejo problema sin solucionar. Nutr Hosp. 2015;32(5):2169-2177.
17. Jordany Paez Candelaria, Lázaro Ibrahim Romero García, C. Olga Lidia Pereira Despaigne, KarimaMaricelGondres Legró, Pedro AlexeiBacardí Zapata, Glicelis Legró Bisset. Factores predictivos de desnutrición en pacientes graves. ctaColombCuid Intensivo. 2017.
18. M.D. Ballesteros-Pomar, A. Calleja-Fernández, M. González-Valdés, B. Pintor-de la Maza, R. Villar Taibo, A. Vidal-Casariego, A. Urioste-Fondo, B. Torres-Torres, D. de Luis-Románe I. Cano-Rodríguez. Repercusiones clínicas y económicas de la desnutrición relacionada con la enfermedad en un servicio de Medicina Interna: estudio de cohortes prospectivas. Rev Clin Esp. 2016.
19. Cristina Casals, MaríaÁngelesVázquezSánchez, José Luis CasalsSánchez, Rosalía Rioja Vázquez, Esperanza Martín Salvador, Nuria García-Aguia Soler. Relación entre la edad, el índice de masa corporal, el grado de dependencia y la calidad de vida en pacientes con desnutrición tras un alta hospitalaria. Nutr Hosp. 2015;31(4):1863-1867

**Diapositiva 1**



**Diapositiva 2**

**Objetivos**

- Definir la desnutrición en el ámbito hospitalario
- Reconocer las complicaciones y costos de la desnutrición en el paciente hospitalizado
- Identificar estrategias para mejorar la calidad del cuidado nutricional en el ámbito hospitalario

**Diapositiva 3**

**Malnutrición**

Es el resultado de una alimentación inadecuada, deficiente ingesta y asimilación de nutrientes

Estado de nutrición anormal causado por desequilibrios en energía, proteínas y/o otros nutrientes, ya sean por exceso o por defecto

Cualquier trastorno nutricional que comporte alteraciones en el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de la salud

A la desnutrición en el ámbito hospitalario la precede la malnutrición y esta se puede considerar como un evento adverso de la hospitalización, la cual se sigue presentando a pesar que hay evidencia que desmuestra que es evitable. Según la OMS el término «malnutrición» se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona.

Continuar con el diagnóstico de malnutrición en el ámbito hospitalario en la siguiente diapositiva.



**Abbott**



## Desnutrición

Es un estado de morbidez secundario a una deficiencia relativa o absoluta, de uno o más nutrientes, que se manifiesta clínicamente o es detectado por medio de exámenes bioquímicos, antropométricos, topográficos y fisiológicos.



Estado de nutrición en el cual una deficiencia, o desequilibrio de energía, proteína y otros nutrientes causan efectos adversos en el organismo (talla, forma, composición) con consecuencias clínicas y funcionales.

Nutr Hosp. 2011;26(2):254-264

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## Diapositiva 4

Después de tener claro qué es la malnutrición y cómo se diagnostica, es necesario entender la desnutrición en el ámbito hospitalario.



## Desnutrición iatrogénica



- Falla en registrar el peso y la talla del paciente.
- Rotación frecuente de los integrantes del equipo de atención.
- Dilución de las responsabilidades en el cuidado del paciente.
- Uso prolongado de soluciones parenterales salinas y glucosadas como única fuente de aporte energético.
- Falla en registrar los ingresos alimentarios del paciente.
- Ayunos repetidos debido a la realización de pruebas diagnósticas.
- Administración de alimentos por sondas enterales en cantidades inadecuadas, con composición incierta, y bajo condiciones higiénicamente inadecuadas.

Nutr Hosp. 2005;20:302-7  
Clinical Nutrition 34 (2015) 1088-1092

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## Diapositiva 5 y 6

Butterworth CE. The skeleton in the closet. 1974. Nutrition. 1994; 5:435-441.  
Nutr. Hosp. (2005) XX (4) 297-307. Clinical Nutrition 34 (2015) 1088-1092

El artículo original apareció hace cuatro décadas, describe 14 ejemplos de “negligencia” relacionada con la atención y el manejo nutricional de los pacientes hospitalizados que se continúan presentando en la actualidad. Butterworth introduce el término “desnutrición iatrogénica” que agrupa los 14 puntos propuestos por él, donde claramente se ve como la desnutrición en los pacientes hospitalizados se deriva en mayor proporción por eventos evitables en la práctica clínica, “acciones u omisiones” de los profesionales de la salud.

Textualmente el artículo describe lo siguiente que es la mejor explicación de lo que sucede en la práctica diaria (“Nutr. Hosp. (2005) XX (4) 297-307) No es necesario empeñar tecnologías excesivamente caras para obtener un perfil nutricional completo del paciente: sólo bastan una pesa, un tallímetro, una cinta métrica, un calibrador de pliegues (en honor a la verdad, la única tecnología cara en este ejercicio), y las determinaciones hematológicas y bioquímicas de rutina”

“Cifras de hasta 40%, 50% o 60% de riesgo nutricional o nutrición subóptima, son inaceptables en el siglo XXI”



## Desnutrición iatrogénica



- Ignorancia de la composición de las mezclas vitamínicas y otros productos nutricionales.
- Falla en reconocer las necesidades nutricionales incrementadas, debido a la agresión o la enfermedad de base.
- Conducción de procedimientos quirúrgicos sin antes establecer que el paciente está nutricionalmente óptimo, y falla en aportar el apoyo nutricional necesario en el posoperatorio.
- Falla en apreciar el papel de la Nutrición en la prevención y el tratamiento de la infección; la confianza desmedida en el uso de antibióticos.
- Falta de comunicación e interacción entre el médico y la dietista. Como profesionales integrales de los equipos de salud, las dietistas deben preocuparse del estado nutricional de cada uno de los pacientes hospitalizados (Nota del Traductor: Enfatizado en el original).
- Demora en el inicio del apoyo nutricional hasta que el paciente se encuentra en un estado avanzado de desnutrición, que a veces es irreversible.
- Disponibilidad limitada de pruebas de laboratorio para la evaluación del estado nutricional del paciente; falla en el uso de aquellos disponibles.

Nutr Hosp. 2005;20:302-7  
Clinical Nutrition 34 (2015) 1088-1092

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## Implicaciones de la desnutrición en el ámbito hospitalario



Retardo en la cicatrización de heridas

Aparición de úlceras de decúbito

Aumento de la incidencia de infecciones respiratorias y de herida quirúrgica

Disminución de la masa y fuerza muscular

Aumento en la estancia hospitalaria

Aumento en los costos del tratamiento

Med Clin (Barc). 2016
Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 7

La implicaciones de la desnutrición en el ámbito hospitalario pueden llevar a los pacientes, incluso hasta la muerte. Los pacientes desnutridos presentan un mayor consumo de recursos comparado con aquellos pacientes bien nutridos, en especial a expensas de un aumento en la estancia hospitalaria.

## El esqueleto en el closet del hospital, una revisión de la malnutrición hospitalaria haciendo énfasis en la economía de la salud



Costo financiero de la malnutrición

Costo estimado anual	Modalidad (por paciente/institución/país)
1630 USD	Paciente (costos adicionales)
1700 euros	Paciente (costos adicionales)
200-1500 euros	Paciente (costos adicionales)
1064 USD	Paciente (costos adicionales)
86,000 USD	Institución
35,280 euros	Institución
413,000 AUD	Institución
1.67 million AUD	Institución
1.85 AUD	Institución
10.2 billion euros	Institución
9 billion euros	País (Francia)
7.3 billion GBP (libra esterlina)	País (Alemania)
	País (Reino Unido)

Nutr Hosp 2005;20:302-7  
Clinical Nutrition 34 (2015) 1088-1092
Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 8

Gráfica que muestra los costos de la malnutrición en el sistema de salud por paciente, por institución y por país; el artículo dice que “los pacientes desnutridos incurren en costos entre un 30 a un 70% más altos durante la estadía en el hospital”.

Los pacientes desnutridos en los hospitales impactan de manera significativa el sistema financiero de las instituciones, casi siempre se analizan los costos enfocados en la estancia hospitalaria y en el giro cama, ya que el valor de un día de hospitalización o un día de cuidado intensivo se puede cuantificar, a este costo, se le debe sumar que los pacientes desnutridos consumen más medicamentos, antibióticos, atención del personal de enfermería, atención del personal médico, ayudas diagnósticas y otra serie de intervenciones que se hacen necesarias para manejar las complicaciones médicas y quirúrgicas que seguramente van a presentar los pacientes con desnutrición.

Los pacientes desnutridos en los hospitales se convierten en una carga financiera para el sistema de salud y para los aseguradores (EPS), además del costos que conlleva manejar de manera ambulatoria las comorbilidades y secuelas que deja la desnutrición en estos pacientes.

## Riesgo nutricional asociado con un aumento de la mortalidad hospitalaria y una reducción en el alta hospitalaria:

Resultados NutritionDay 2009-2015 en Colombia y América Latina



Riesgo (MST > = 2)  
38% pacientes

Mortalidad  
+ 94%

Probabilidad de egreso hospitalario  
- 18%


Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 9

Estudio transversal: análisis descriptivo de 7 estudios transversales del NutritionDay (2009-2015)

- **Objetivo:** evaluar la prevalencia de riesgo nutricional; como se tamiza el riesgo nutricional; como el riesgo nutricional afecta la mortalidad y estancia hospitalaria.
- **Resultados:** medición del riesgo nutricional con MST >= 2 con este criterio de tamizaje, se encontró un 38% de pacientes en riesgo nutricional; del total de los pacientes en riesgo nutricional solo un 23% (1 de cada 4 pacientes) recibió alguna intervención nutricional; los pacientes con riesgo nutricional aumentaban su riesgo de mortalidad en un 94% y disminuían en un 18% la probabilidad de egreso hospitalario.



**Abbott**



## Efectos de los Suplementos Nutricionales Orales en desenlaces de la atención hospitalaria Phillipson (2013)



- Diseño del estudio: retrospectivo de 2000 a 2010. 44 millones de episodios de hospitalización de pacientes adultos.
- Objetivo: evaluar el impacto de utilización de SNO sobre estancia hospitalaria, costo por episodio de hospitalización y probabilidad de reingreso en 30 días.

Am J Manag Care (2013) 19: 121 – 128

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario



## Efectos de los Suplementos Nutricionales Orales en desenlaces de la atención hospitalaria – Phillipson (2013)



### Conclusiones:

Por cada dólar invertido en el uso de suplementos nutricionales orales, el retorno de la inversión se calcula en US\$ 53 dólares por reducción directa de costos de hospitalización y cerca de US\$ 3 dólares en ahorro por evitar nuevos reingresos en los siguientes 30 días del alta hospitalaria.

- La terapia con SNO es costo-efectiva como estrategia para reducción de costos en salud.

Am J Manag Care (2013) 19: 121 – 128

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## Diapositiva 10

El estudio de Phillipson fue publicado en 2013. Se trata de un análisis retrospectivo entre los años 2000 a 2010 de la base estadounidense Premier de datos de investigación que comprende 460 hospitales. Se estudiaron 44 millones de episodios de hospitalización de pacientes adultos en Estados Unidos.

Objetivo del estudio: evaluar el impacto de la utilización de Suplementos Nutricionales Orales (SNO) durante la hospitalización sobre duración de la estancia hospitalaria, costo de la hospitalización y probabilidad de readmisión en 30 días.

Metodología del estudio: se tomó una muestra representativa del universo de 44 millones de pacientes que recibieron SNO a los cuales se les asignaron controles pareados correspondientes a pacientes que no recibieron suplementación nutricional oral. Mediante análisis de regresión de variables se cuantificó el efecto de la utilización de SNO sobre las variables de estancia hospitalaria, costo del episodio de hospitalización y probabilidad de readmisión al hospital en 30 días.

## Diapositiva 11

### Resultados:

Dentro de la totalidad de 44 millones de registros analizados, se evidenció que el 1,6% correspondían a pacientes en quienes se había suministrado SNO.

El estudio de la muestra pareada de alrededor de 1,2 millones de eventos de hospitalización, demostró que los pacientes que emplearon SNO tuvieron una estancia hospitalaria de 2,3 días menos (de 10,9 a 8,6 días), equivalentes a un descenso del 21% del tiempo de hospitalización. Así mismo, la utilización de SNO redujo el costo por episodio de hospitalización promedio en US\$ 4,734.- (de US\$ 21,950.- a US\$ 17,216), correspondiente a una reducción de 21,6%. Por último, la probabilidad de readmisión se redujo en un 6,7%.

### Conclusiones:

Por cada dólar invertido en el uso de suplementos nutricionales orales, el retorno de la inversión se calcula en US\$ 53 dólares por reducción directa de costos de hospitalización y cerca de US\$ 3 dólares en ahorro por evitar nuevos reingresos en los siguientes 30 días del alta hospitalaria.

La terapia con SNO es costo-efectiva como estrategia para reducción de costos en salud.

## Diapositiva 12



Clinical Nutrition 35 (2016) 10–26



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/cnur>

Randomized control trials

Readmission and mortality in malnourished, older, hospitalized adults treated with a specialized oral nutritional supplement: A randomized clinical trial

Nicolaas E. Deutz <sup>a,\*</sup>, Eric M. Matheson <sup>b</sup>, Laura E. Matarese <sup>c</sup>, Menghua Luo <sup>d</sup>, Geraldine E. Baggs <sup>d</sup>, Jeffrey L. Nelson <sup>d</sup>, Refaat A. Hegazi <sup>d</sup>, Kelly A. Tappenden <sup>e</sup>, Thomas R. Ziegler <sup>f</sup>, on behalf of the NOURISH Study Group

<sup>a</sup> Center for Translational Research in Aging & Longevity, Department of Health & Kinesiology, Texas A&M University, 1700 Research Parkway, College Station, TX 77845, USA

<sup>b</sup> Department of Medicine, Medical University of South Carolina, 5 Charleston Center Dr, Charleston, SC, USA

<sup>c</sup> Brody School of Medicine, East Carolina University, 600 Moye Blvd, Greenville, NC, USA

<sup>d</sup> Abbott Nutrition, Research and Development, 3300 Sector Rd, Chicago, IL, USA

<sup>e</sup> Division of Nutritional Sciences, Department of Nutrition, University of Illinois at Urbana-Champaign, 905 S. Goodwin Ave, Urbana, IL, USA

<sup>f</sup> Division of Endocrinology, Metabolism and Lipids, Emory University School of Medicine, 1648 Perley Dr NE, Atlanta, GA, USA

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## Resultados



### Diapositiva 13

#### DESENLACE PRIMARIO COMPLETO

Efecto compuesto de muerte o reingreso no electivo dentro de los 90 días posteriores al alta.

No se observó diferencia entre los grupos.



#### REINGRESOS EN 90 DÍAS

No se observó diferencia entre los grupos.



#### MORTALIDAD EN 90 DÍAS

15 (4.8%) en el grupo AP-HMB ONS y 30 (9.7%) en el grupo control ( $p=0.018$ ).

NOURISH Resultados del Ensayo Clínico

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

## ¿Alimentación en el hospital?



Los pacientes dependen de la dieta hospitalaria para cubrir sus requerimientos nutricionales y en la mayoría de los casos esta es insuficiente.

La disminución en la ingesta de alimentos se puede medir con los residuos de comida que dejan los pacientes.

Nutr. clin. diet. hosp. 2014; 34(3):80-91

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 14

Todo paciente hospitalizado tiene cambios en el metabolismo derivados de su enfermedad o patología de base y al tratamiento, como se dijo anteriormente, estar fuera del entorno habitual genera una serie de cambios emocionales que se reflejan directamente en una disminución en el consumo de alimentos ocasionando un desequilibrio metabólico.

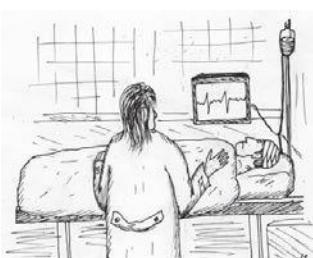
Los pacientes dependen de la dieta hospitalaria para cubrir sus requerimientos nutricionales y en la mayoría de los casos esta es insuficiente.

La disminución en la ingesta de alimentos se puede medir con los residuos de comida que dejan los pacientes.

La alimentación hospitalaria ejerce sobre los pacientes hospitalizados un soporte físico y mental durante la estancia, pero a mayor estancia hospitalaria, menor consumo de alimentos, lo cual genera un círculo vicioso y empeora el estado nutricional de los pacientes.

El artículo refiere que un 50% de los pacientes disminuyeron el apetito en el hospital lo cual no ocurría en casa; también dice que un 38% de la alimentación en los hospitales es desperdicio por los pacientes; que un 60% de los pacientes no alcanzan a cubrir ni el 90% de los requerimientos energéticos y que el 75% de los pacientes no cubre el 90% de los requerimientos de proteínas, además, los pacientes con menor apetito y menor consumo de alimentos son los de peor pronóstico; también dice que de las 3 comidas diarias la de mejor y mayor consumo es el desayuno. Importante resaltar que una adecuada prescripción de la dieta impacta en el consumo de la misma.

## ¿Qué hacemos?



- Identificar el riesgo nutricional
- Diagnosticar la severidad de la malnutrición
- Realizar una valoración nutricional completa
- Modelos de mejoramiento continuo
- Estandarizar procesos

Clinical Nutrition 38 (2019) 1-9

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 15

Cumplir con la recomendación GLIM de identificar el riesgo nutricional, diagnosticar la severidad de la malnutrición y posteriormente realizar una valoración nutricional completa realizada por nutricionista para hacer una intervención nutricional temprana y evitar la DNT en el ámbito hospitalario.

Cumplir con estándares de calidad y lo que exige la ley, acreditación en salud y paquetes instructionales.



**Abbott**

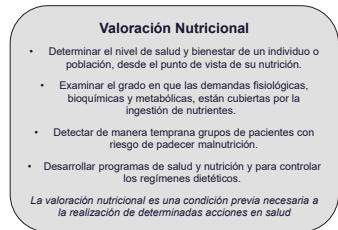


## Modelo de Atención Nutricional Hospitalaria Acreditación en Salud



Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia Versión 3.1 (Nuevas inclusiones)

www.minsalud.gov.co



Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 16

*“Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia: este manual aplica a las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que ofrecen servicios ambulatorios, hospitalarios o ambos.*

*Los estándares de acreditación requieren de la existencia de condiciones básicas que permitan soportar la excelencia y que se denominan requisitos de puerta de entrada. Estos requisitos de puerta de entrada son definidos por el Ministerio de Salud y Protección Social, acorde con las recomendaciones generadas por el Consejo Asesor del Sistema Único de Acreditación en Salud.*

*Los estándares de este manual han sido diseñados para que puedan ser evaluados por medio de un proceso con las siguientes características: evaluación orientada a resultados centrados en el paciente/cliente; evidencia la medida en que la institución los obtiene a través de su desempeño, centrándose en los procesos o estructuras con alta correlación con el resultado”.*



## Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario de Colombia versión 3.1



Estándar 7	Estándar 29	Estándar 30
Prevención de la malnutrición o desnutrición	Valoración nutricional al paciente hospitalizado y registro de la dieta ordenada	Programas nutricionales y alimentarios
	Sopporte nutricional especial	
	Se analizan gustos y preferencias del usuario respecto de la dieta y se ofrecen alternativas	

www.minsalud.gov.co

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 17

*“Estándar 7: la organización implementa la totalidad de las recomendaciones que le sean aplicables de la Guía técnica de buenas prácticas en seguridad del paciente en la atención en salud: procesos institucionales seguros, procesos asistenciales seguros, prácticas que mejoren la actuación de los profesionales, e involucrar los pacientes y sus allegados en su seguridad; procesos asistenciales seguros.*

*Estándar 29: la organización tiene estandarizados los puntos clave del cuidado y el tratamiento para procesos de atención específicos, los cuales apoyan la oportunidad y la efectividad de las intervenciones.*

*Estándar 30: la organización planea, despliega y evalúa programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, acordes con los problemas más significativos de salud pública de la población que atiende. Los resultados del seguimiento evidencian impacto en la población usuaria. Los programas incluyen, cuando apliquen, mas no se restringen a: Programas nutricionales y alimentarios”*



## Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario de Colombia versión 3.1



Estándar 33	Estándar 40	Estándar 41	Estándar 51
Consideraciones en gustos y preferencias de los pacientes en su dieta, forma de presentación de los alimentos, horarios, etc.	Garantía del uso de técnicas asepticas para la preparación de medicamentos intravenosos, quimioterapia o nutrición parenteral	Se realiza valoración nutricional	El profesional tratante debe proveer información básica al usuario y su familia como resultado de su atención. Especial importancia se le da a los cuidados y el autocuidado en casa (dietas especiales, seguimiento farmacológico, ejercicios, rehabilitación, etc.).

www.minsalud.gov.co

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

### Diapositiva 18

*“Estándar 33: en el proceso de planeación de la atención, la organización debe tener una política de atención humanizada como elemento fundamental de respeto hacia el usuario, su privacidad y dignidad.*

*Estándar 40: la organización cuenta con procesos estandarizados, que garantizan la prevención y el control de las infecciones durante el proceso de atención del usuario. Los procesos son basados en guías o protocolos que incluyen: garantía del uso de técnicas asepticas para la preparación de medicamentos intravenosos, quimioterapia o nutrición parenteral.*

*Estándar 41: existe un plan de cuidado y tratamiento que incorpore de manera integral el análisis de riesgo y las necesidades del paciente y su familia, mediante la adecuada articulación del equipo interdisciplinario requerido para tal fin*

*Estándar 51: la organización cuenta con un proceso estandarizado para el egreso de los pacientes, que garantiza al usuario y su familia la adecuada finalización de la atención y su posterior seguimiento. Incluye: el profesional tratante debe proveer información básica al usuario y su familia como resultado de su atención. Especial importancia se le da a los cuidados y el autocuidado en casa (dietas especiales, seguimiento farmacológico, ejercicios, rehabilitación, etc.)”*

**Modelo de Atención Nutricional Hospitalaria Paquetes Instructionales**

Guía técnica "buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud" versión 2.0

**Prevención de la malnutrición o desnutrición**

La seguridad del paciente en todos los aspectos, incluyendo la desnutrición domiciliaria o ambulatoria, es una prioridad en la atención en salud de la institución, cualquier incidente o evento adverso que se presente es una alerta sobre la existencia de una atención insegura

[www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co)

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

#### Diapositiva 19

"Manual de acreditación en salud Ambulatoria y Hospitalario de Colombia incluye nuevas modificaciones o inclusiones, donde explica que la totalidad de prácticas seguras propuestas se enlaza con la "Guía técnica de buenas prácticas en seguridad de Pacientes" y los paquetes instructionales.

El modelo pedagógico en el que se han diseñado los paquetes instructionales es el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas). Este modelo está centrado en el aprendizaje que busca incluir en la reflexión distintos aportes para que se mire la realidad desde una dimensión más compleja e integral. Pretende llevar los temas de análisis a la formulación de grandes preguntas-problemas que enriquecen la discusión en función de resolver un problema"

**Paquetes Instructionales Prevención de la Malnutrición o Desnutrición**

**Objetivo general**

Desarrollar y fortalecer las políticas Institucionales desplegando destrezas y competencias para prevenir eventos como la desnutrición y la malnutrición, guiando a las instituciones a implementar prácticas seguras al interior y exterior

[www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co)

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

#### Diapositiva 20

"El problema es el punto de partida del estudio, pero no con el objetivo de dar una respuesta y cerrar la discusión, sino de buscar nuevos problemas para que se eternicen las preguntas y, de este modo, se incentive el permanente aprendizaje que promueve un conocimiento dinámico acorde con la cambiante realidad."

**Paquetes Instructionales Prevención de la Malnutrición o Desnutrición**

**Objetivos específicos**

- Implementar políticas administrativas y asistenciales que favorezcan una cultura institucional velando por la prevención de la malnutrición y la desnutrición de los pacientes
- Detectar posibles errores o fallas en la atención clínica o domiciliaria que contribuyen a la aparición de la desnutrición o malnutrición del paciente
- Identificar las barreras y defensas de seguridad para prevenir o mitigar las consecuencias de la aparición de la malnutrición o desnutrición del paciente

[www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co)

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

#### Diapositiva 21

## Paquetes Instruccionales Prevención de la Malnutrición o Desnutrición



Diapositiva 22

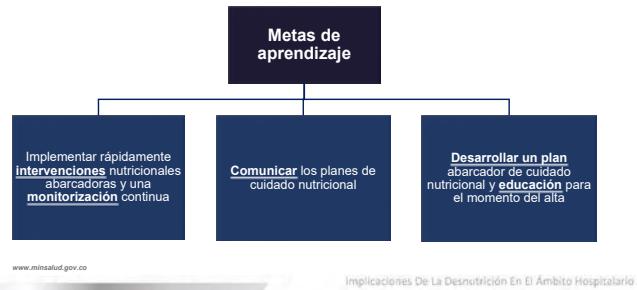


## Paquetes Instruccionales Prevención de la Malnutrición o Desnutrición



Diapositiva 23

Comunicar los planes de cuidado nutricional: todos los aspectos del plan de cuidado nutricional del paciente, incluidas las evaluaciones seriadas y las metas de tratamiento, tienen que estar documentados cuidadosamente en la historia clínica, actualizados con regularidad y comunicados de forma efectiva a los proveedores del cuidado de la salud.



## Conclusiones



Diapositiva 24

- La desnutrición secundaria a enfermedad y hospitalización es de alta prevalencia en todo el mundo
- La evidencia muestra que la desnutrición está asociada a malos resultados clínicos, pero la detección oportuna y la intervención precoz en nutrición puede hacer la diferencia
- Las barreras actuales comúnmente impiden las mejores prácticas de nutrición, pero se pueden vencer con guías, protocolos, entrenamiento y monitoreo
- La desnutrición constituye una carga económica para el sistema de salud y en general para la economía de las naciones

Implicaciones De La Desnutrición En El Ámbito Hospitalario

# PROFESIONALES CLÍNICOS



TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Evaluación  
Nutricional  
y Detección  
de Riesgo



# Objetivos:

**[1]** Reconocer el proceso de tamización y evaluación nutricional como punto de partida del cuidado nutricional.

**[2]** Conocer las herramientas de tamización nutricional a utilizar en los diferentes ámbitos de atención.

**[3]** Aplicar herramientas alternativas de valoración nutricional.

## Tamización Nutricional:

La determinación del riesgo y el estado nutricional de un paciente debe ser el punto de partida para cualquier intervención, independientemente del ámbito de intervención (ambulatorio u hospitalizado), en que se encuentre.

Existen poblaciones altamente vulnerables para desnutrirse, en las que se desatacan: los extremos de la vida (niños y ancianos), aquellos que padecen enfermedades crónicas, los que son sometidos a tratamientos quirúrgicos, quienes sufren trauma o sepsis de forma aguda, los que requieren tratamientos médicos prolongados y por supuesto quienes no cuentan con los recursos suficientes para alimentarse, entre muchas otras.

Existen diferentes definiciones de lo que es el proceso de tamización nutricional, que reúnen los aspectos más relevantes a tener en cuenta:

Para la Academia de Nutrición y Dietética de los Estados Unidos es una prueba, procedimiento o examen estandarizado que se usa para identificar pacientes que requieren intervención especial; esta prueba puede ser aplicada por profesionales de la salud que no necesariamente son nutricionistas.

Por su parte la Sociedad Americana para la Nutrición Parenteral y Enteral ASPEN lo define como un proceso para identificar un individuo desnutrido o a riesgo de desnutrición para determinar si se encuentra indicada una valoración nutricional detallada.

Para la Sociedad Europea para la Nutrición Enteral y Parenteral ESPEN es un proceso rápido y simple realizado por personal de salud en ámbito hospitalario o comunitario, el cual tiene como objeto predecir la probabilidad de mejores o peores desenlaces debido a factores nutricionales.

Detectar oportunamente un individuo en condición de vulnerabilidad e intervenirlo reduce la posibilidad de que este desarrolle desnutrición y por lo tanto minimiza el impacto físico, emocional, social y patológico de la misma. El principal impacto negativo de la desnutrición en los pacientes es la disminución en la tolerancia y eficacia de los tratamientos, lo cual incrementa las complicaciones médicas y quirúrgicas, la estancia hospitalaria y la probabilidad de muerte por causas distintas a la enfermedad de base. No se debe dejar a un lado el costo sanitario de la desnutrición, se sabe, que un individuo desnutrido incrementa los gastos del sistema de salud para lograr una respuesta positiva, que es más rápida, efectiva y económica en aquellas personas con adecuado estado nutricional.

Dada la importancia de detectar oportunamente el riesgo nutricional, se han desarrollado un sin número de herramientas y estrategias para hacerlo. La mayoría tienen como puntos en común la disminución en la ingesta y la pérdida de peso. Algunas piden cuantificar la magnitud de la pérdida de peso y el tiempo en que se ha dado, el tipo de modificación en la dieta, la presencia de enfermedad física o emocional, el índice de masa corporal IMC e incluso datos sociales.

Tradicionalmente se han venido usando: Nutritional Risk Screening NRS 2002 para identificar pacientes que requieren soporte nutricional, Herramienta de Tamizaje Universal MUST para personas adultas en cualquier ámbito de atención, Herramienta de Tamizaje Nutricional MST muy utilizada en hospitalización Cuestionario Corto de Valoración Nutricional SNAQ para población ambulatoria y hospitalizada, Mini Nutritional Assessment MNA en su forma reducida para ancianos, Nutric para paciente en unidad de cuidado intensivo y Nutriscore para oncología entre otros, todas con relativamente buenos resultados en detección de riesgo.

Si bien cada herramienta busca responder a un objetivo en común: detectar individuos a riesgo, se debe buscar y elegir aquella que se adapte más a las necesidades de la población a intervenir. Una buena herramienta de tamización nutricional debe ser rápida, económica, reproducible y estar conectada a un protocolo de actuación.

El siguiente esquema muestra una guía de los momentos de tamización nutricional:

Figura 1.



Vale la pena aclarar que a pesar que algunas herramientas plantean más allá del riesgo un diagnóstico, existen unas diferencias claras entre un proceso y otro, las cuales se muestran a continuación: (Figura 2)

## Valoración Nutricional:

Una vez se han identificado los pacientes que requieren atención prioritaria, el siguiente paso es realizar valoración nutricional con el fin de establecer un diagnóstico nutricional claro.

Figura 2.

	Tamización	Valoración
<b>Objetivo</b>	Identificar individuos a riesgo	Emitir un diagnóstico nutricional
<b>Realizado por</b>	Profesional de la salud	Profesional en nutrición y dietética
<b>Ingesta Dietética</b>	Cambios recientes	Medición cuantitativa de nutrientes Frecuencia de consumo
<b>Antropometría</b>	Variación en el peso	Talla, pesos, composición corporal
<b>Bioquímicos</b>	No aplica	Perfil nutricional completo
<b>Examen Físico</b>	Apariencia general	Revisión por sistemas
<b>Historia Clínica</b>	No se incluye	Historial socio económico Antecedentes

El diagnóstico nutricional se puede construir a partir de la interpretación de datos objetivos o mediante el uso de cuestionarios, algoritmos y herramientas alternativas.

Una valoración nutricional tradicional incluye interpretación y correlación de datos antropométricos, bioquímicos, dietarios, exploración física y más recientemente se incluyen parámetros de evaluación funcional, entendiendo que estos últimos son el reflejo indirecto de la masa muscular.

La interpretación de estos datos permite obtener un diagnóstico donde se conozca la composición corporal, la cronicidad, severidad y etiología del estado nutricional.

Dada la necesidad de tener aproximaciones diagnósticas rápidas y de involucrar mas profesionales en la detección de malnutrición se han desarrollado herramientas y algoritmos los cuales no reemplazan la valoración objetiva ni permiten tener diagnósticos completos pero son de gran utilidad en la práctica clínica diaria, especialmente a nivel hospitalario.

Las sociedades americana y europea desarrollaron algoritmos basados en el papel que tiene la inflamación en el desgaste de las reservas corporales, para llegar a diagnósticos de malnutrición asociada a enfermedad (inflamación) aguda o crónica.

Dentro de los cuestionarios diagnósticos el más recientemente publicado es el consenso GLIM (Iniciativa de Liderazgo Global en Desnutrición). El consenso propone un modelo de 2 pasos:

- El primer paso es el tamizaje de riesgo nutricional para identificar pacientes en riesgo utilizando cualquier herramienta de tamizaje validada (no se sugiere ninguna herramienta en particular para realizar el tamizaje).
- El segundo paso consiste en la valoración diagnóstica a partir de criterios fenotípicos y etiológicos que se describen en la siguiente tabla:

Fenotípico		Etiológico		
% de pérdida de peso	Bajo IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Baja masa muscular	Ingesta o absorción disminuida	Inflamación
>5% en los últimos 6 meses	<20 si <70 años o <22 si >70 años	Baja, según las técnicas validadas para medir la composición corporal (DEXA, Bioimpedancia, TAC, Resonancia, Antropometría de brazo o pantorrilla)	<50% del requerimiento energético > a 1 semana o cualquier disminución > de 2 semanas o Consicción crónica gastrointestinal que afecte la absorción	Aguda Enfermedad/- Trauma  Crónica por patología base
>10% en más de 6 meses				

Se requiere la presencia de al menos un criterio fenotípico y uno etiológico para considerar un individuo desnutrido.

El grado de severidad se determina por los criterios de fenotipo según se muestra en la siguiente tabla:

Criterios Fenotípicos			
Etapa	% de pérdida de peso	Bajo IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Baja masa muscular
1 o malnutrición moderada (se debe cumplir 1 de estos criterios)	5 - 10% en los últimos 6 meses, o 10 - 20% en más de 6 meses	< 20 si < 70 años, o < 22 si > 70 años	Déficit leve a moderado, según las técnicas validadas para medir la composición corporal
2 o malnutrición severa (se debe cumplir 1 de estos criterios)	> 10% en los últimos 6 meses, o > 20% en más de 6 meses	< 18.5 si < 70 años o < 20 si > 70 años	Déficit severo, según las técnicas validadas para medir la composición corporal

Para terminar, se debe recordar la importancia de la semiología nutricional, de realizar un examen físico exhaustivo enfocado en evaluar las reservas musculares y adiposas en puntos anatómicos críticos como región fronto temporal, hombros, escápulas, muslos, pantorrillas y manos. Los hallazgos del examen físico deben ser correlacionados con los datos obtenidos con el uso de cuestionarios o algoritmos diagnósticos.

## Conclusiones

 La desnutrición secundaria a enfermedad y hospitalización es de alta prevalencia en todo el mundo.

 La evidencia muestra que la desnutrición está asociada a malos resultados clínicos, pero la detección oportuna y la intervención precoz en nutrición puede hacer la diferencia.

 Las barreras actuales comúnmente impiden las mejores prácticas de nutrición, pero se pueden vencer con guías, protocolos, entrenamiento y monitoreo.

 La desnutrición constituye una carga económica para el sistema de salud y en general para la economía de las naciones.

## Bibliografía Recomendada:

1. Academy of Nutrition and Dietetics. Practice paper of Academy of Nutrition and Dietetics: critical thinking of nutrition assessment and diagnosis. 2013.
2. Arribas L, Hurtós L et al. NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. *Nutrition* (33). January 2017
3. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr* 2002
4. Cederholm et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017 Feb;36(1)
5. Cleveland Clinic Center for Human Nutrition, Digestive Diseases Institute and Charney P et al, Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Critical Thinking Skills in Nutrition Assessment and Diagnosis. *JAND*. 2013
6. Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. *Nutr Clin Pract*. 2005
7. Eglseer, D., Halfens, R. J. G., & Lohrmann, C. Is the presence of a validated malnutrition screening tool associated with better nutritional care in hospitalized patients? *Nutrition*, 37, 104–111. 2017
8. Elia M. Screening for malnutrition: A multidisciplinary responsibility. Development and Use of the Malnutrition Universal Screening Tool ('MUST') for Adults. Redditch: BAPEN; 2003
9. Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 1999
10. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN* 2019
11. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr*. 2006
12. Jones JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. *J Hum Nutr Diet* 2002
13. Kondrup J. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003
14. Kruizenga HMM, Seidell JCC, de Vet HCWCW, Wierdsma NJJ, van Bokhorst-de van der Schueren MAE, van Bokhorst-de van der Schueren M a E. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr* 2005
15. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet*. 2012
16. Writing Group of the Nutrition Care Process/Standardized Language Committee. Nutrition care process and model part I: the 2008 update. *J Am Diet Assoc*. 2008





Diapositiva 1

**Objetivos**

- Reconocer el proceso de tamización y evaluación nutricional como punto de partida del cuidado nutricional
- Conocer las herramientas de tamización nutricional a utilizar en los diferentes ámbitos de atención
- Aplicar herramientas alternativas de valoración nutricional

Diapositiva 2



Diapositiva 3

La mejor estrategia para dar inicio al proceso de cuidado nutricional es identificar los pacientes con mayor riesgo a deteriorar su estado nutricional. El objetivo del tamizaje o tamización es precisamente facilitar esta tarea.

Cuando se tiene un colectivo de pacientes en condiciones fisiopatológicas similares, es fácil identificar los individuos desnutridos, pero no los que se encuentran a riesgo, por eso el uso de herramientas validadas es de gran ayuda.



**Abbott**



## Tamización nutricional



Prueba, procedimiento o examen estandarizado que se usa para identificar pacientes que requieren intervención especial; esta prueba puede ser aplicada por profesionales de la salud que no necesariamente son nutricionistas.

Academia de Nutrición y Dietética de los Estados Unidos

Proceso para identificar un individuo desnutrido o a riesgo de desnutrición para determinar si se encuentra indicada una valoración nutricional detallada.

Sociedad Americana para la Nutrición Parenteral y Enteral ASPEN

Proceso rápido y simple realizado por personal de salud en ámbito hospitalario o comunitario, el cual tiene como objeto predecir la probabilidad de mejores o peores desenlaces debido a factores nutricionales.

Sociedad Europea para la Nutrición Enteral y Parenteral ESPEN

Writing Group of the Nutrition Care Process/Standardized Language Committee. Nutrition care process and model part I: the 2008 update. J Am Diet Assoc. 2008  
Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. Nutr Clin Pract. 2005  
Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. Clin Nutr. 2006

### Diapositiva 4

Existen diferentes definiciones de lo que es el proceso de tamización nutricional.

Se resaltan aspectos relevantes que plantean situaciones que diferencian el tamizaje de la valoración: no es labor exclusiva de nutricionistas identificar los pacientes que requieren valoración y permite predecir los desenlaces de los pacientes asociados al estado nutricional.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo



## Tamización vs Valoración



	Tamización	Valoración
Objetivo	Identificar individuos a riesgo	Emitir un diagnóstico nutricional
Realizado por	Profesional de la salud	Profesional en nutrición y dietética
Ingesta Dietética	Cambios recientes	Medición cuantitativa de nutrientes Frecuencia de consumo
Antropometría	Variación en el peso	Talla, Pesos, Composición corporal
Bioquímicos	No aplica	Perfil nutricional completo
Examen Físico	Apariencia general	Revisión por sistemas
Historia Clínica	No se incluye	Historial socio económico Antecedentes

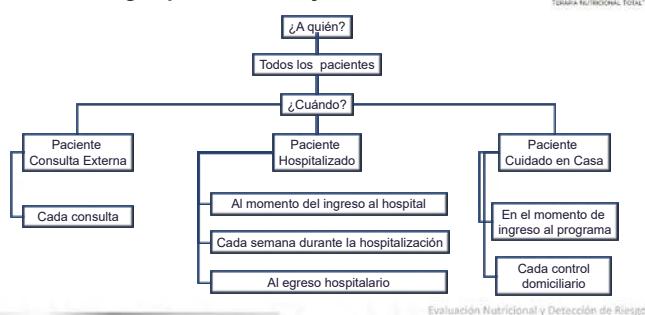
### Diapositiva 5

En esta diapositiva se muestran las diferencias entre tamización y valoración.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo



## ¿A quién tamizar y cuándo hacerlo?



Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 6

Vale la pena preguntarse a quién se debe tamizar, cuándo hacerlo y cómo hacerlo. Se debe enfatizar que todos los pacientes deben ser tamizados, independientemente del nivel de atención donde se encuentre.

El curso está enfocado en pacientes con soporte nutricional, por lo que no se tendrá en cuenta el nivel asistencial de consulta externa pero si el hospitalario y home care.

En los pacientes de consulta externa, la tamización nutricional puede ser una buena herramienta para identificar factores de riesgo y priorizar las actividades de intervención nutricional.

## Herramientas de tamización



Una buena herramienta debe ser:<sup>1</sup>

- Válida
- Fiable
- Reproducible
- Práctica
- Económica
- **Conectada con un protocolo de actuación**

El uso de herramientas validadas se asocia con un mejor cuidado nutricional y disminución de la prevalencia de malnutrición en pacientes hospitalizados.<sup>2</sup>

1.Jones, JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. *J Hum Nutr Diet* 2002

2.Egizoso, D., Hollman, R. J. G., & Lohmann, C. Is the presence of a validated malnutrition screening tool associated with better nutritional care in hospitalized patients? *Nutrition*, 27, 104-111, 2011

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 7

Estas son las características que debe tener una herramienta de tamización, recalcar que el resultado debe ser el mismo aún con la aplicación por varios examinadores. Usar herramientas validadas mejoran el proceso de cuidado nutricional.

## Puntos clave para la tamización



Riesgo Nutricional

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 8

Todas las herramientas de tamización tienen como puntos en común, la pérdida no intencional de peso y la disminución en la ingesta, esta última se identifica como positiva no solo con baja ingesta, sino con el aumento del requerimiento que no logra ser cubierto con la ingesta habitual.

Recalcar que todas las herramientas tienen estos dos puntos en común.

La presencia de uno de estos dos factores se considera como riesgo nutricional.

## Herramientas de tamización



Herramienta	IMC	Pérdida Peso	Baja Ingesta	Severidad Enfermedad	Tiempo promedio requerido
SNAQ		X	X		5 min
MNA	X	X	X	X	5 min
MUST	X	X	X	X	5 - 8 min
MST		X	X		No reportado
NRS 2002	X	X	X	X	10 min

Tomado de: Ulibarri J. I., Burgos R., Lobo G., Martínez M. A., Planas M., Pérez de la Cruz A, et al. Recomendaciones sobre la evaluación del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2009

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 9

Esta diapositiva muestra como existen algunos puntos en común en las herramientas propuestas. Se debe recalcar como todas incluyen la pérdida de peso y los cambios en la ingesta como indicadores de DNT.

También se debe destacar el tiempo requerido para cada herramienta, haciendo entender que el poco tiempo es un punto a favor del tamizaje que lo hace una actividad costo-efectiva dada la importancia como punto de partida de la intervención nutricional.

Recalcar al auditorio que pueden encontrar las herramientas en el material complementario.

Hacer claridad que existen muchas herramientas que pueden ser usadas. El curso presenta las más recomendadas por las sociedades científicas.



**Abbott**



## Comunidad: tamizaje universal MUST



PASO 1: IMC	
> 20	0 Puntos
18.5 - 20	1 Punto
< 18.5	2 puntos
PASO 2: PÉRDIDA DE PESO	
Menor a 5%	0 Puntos
5 - 10%	1 Punto
Mayor a 10%	2 puntos
PASO 3: EFECTO DE LA ENFERMEDAD	
Paciente con enfermedad aguda o crónica descompensada, que ha estado o es posible que vaya a estar sin aporte nutricional por más de 5 días	2 puntos

**0 puntos:** Bajo riesgo nutricional  
**1 punto:** Moderado Riesgo Nutricional  
**Más de 2 puntos:** Alto riesgo nutricional

Ella M. Screening for malnutrition: A multidisciplinary responsibility. Development and Use of the Malnutrition Universal Screening Tool ("MUST") for Adults. Redditch: BAPEN; 2003.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

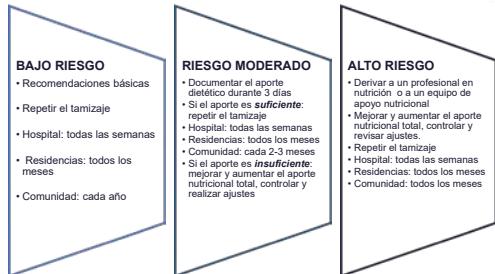
## Diapositiva 10

La herramienta de tamizaje universal MUST fue desarrollada por la BAPEN (Sociedad Británica de Nutrición Enteral y Parenteral).

Se recomienda como primera elección para personas en comunidad, sin embargo los planes de intervención se plantean para todos los ámbitos.



## Plan de Intervención



Ella M. Screening for malnutrition: A multidisciplinary responsibility. Development and Use of the Malnutrition Universal Screening Tool ("MUST") for Adults. Redditch: BAPEN; 2003.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 11

Una vez se aplica la herramienta, de acuerdo al puntaje obtenido se propone un plan de intervención.

Importante recalcar que se insiste en la necesidad de repetir la tamización periódicamente.



## Hospitalización: NRS-2002



TAMIZAJE INICIAL	SI	NO
IMC < 20,5		
Pérdida de peso en los últimos 3 meses		
Disminución de la ingesta en la última semana		
Existe una enfermedad grave		

Si la respuesta es SI a cualquiera de las preguntas

Si la respuesta es NO a todas las preguntas



Continuar con el tamizaje final



Reevaluar en una semana

Kondrup J, Rasmussen H H, Hamborg O et al. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 2003

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 12

El NRS 2002 es la herramienta recomendada por ESPEN (2003) y por la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica ACNC (2012). Consta de dos pasos de tamizaje, el inicial que incluye IMC, pérdida de peso, cambios en la ingesta y efecto de la enfermedad.

Enfatizar que a pesar de que un paciente no tenga riesgo nutricional, el paciente debe ser reevaluado en una semana, pues las condiciones nutricionales pueden cambiar.

### Diapositiva 13



#### Hospitalización: NRS-2002

TAMIZAJE FINAL		SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD	
ESTADO NUTRICIONAL		Ausente 0 Puntos	Requerimientos nutricionales normales
Ausente 0 Puntos	Estado nutricional normal	Ausente 0 Puntos	Fractura cadera, pacientes crónicos (cirrosis, EPOC, hemodiálisis, DM, oncológicos)
Leve 1 Punto	Pérdida de peso >5% en 3 meses o ingesta 50-75% requerimientos en la última semana	Leve 1 Punto	Moderado 2 Puntos
Moderado 2 Puntos	Pérdida de peso >5% en 2 meses o IMC 18.5-20.5 + deterioro estado general o ingesta 25-60% requerimientos en la última semana	Moderado 2 Puntos	Cirugía mayor abdominal, neumonía grave, Neoplasias hematológicas.
Severo 3 Puntos	Pérdida de peso >5% en 1 mes (+15% en 3 meses) o IMC <18.5 + deterioro estado general o ingesta 0-25% requerimientos en la última semana	Severo 3 Puntos	TCE, Pacientes críticos (UCI)

Edad: Si ≥ 70 años, añadir 1 punto a la suma total

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 14

Una vez se aplica la herramienta, de acuerdo al puntaje obtenido, se propone un plan de intervención.

Importante recalcar que se insiste en recomendación de repetir el tamizaje semanalmente y la necesidad del soporte nutricional prequirúrgico en pacientes sin riesgo que van a ser sometidos a cirugía mayor.



#### NRS-2002: Plan de Intervención



##### ≥ 3 puntos: Riesgo Nutricional

Es necesario implementar soporte nutricional

##### < 3 puntos: Bajo riesgo

Realizar tamización nutricional semanal

Si el paciente va a ser llevado a cirugía debe recibir aporte nutricional preventivo

Kondrup J, Rasmussen H H, Hamborg O et al. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. Clin Nutr 2003; 22: 321-338

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 15

Las herramientas para poblaciones específicas incluyen la evaluación de factores de riesgo propios de la patología o del grupo poblacional.



#### Herramientas de Tamización para poblaciones específicas

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo



Abbott

Abbott

### Población Geriátrica – MNA - SF

PREQUINTA	INTERPRETACIÓN
A) ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?	0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual
B) Pérdida reciente de peso (<3 meses)	0 = peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso
C) Movilidad	0 = de la cama al asiento 1 = autonómica en el interior 2 = sedad del sometido
D) Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses	0 = sí 2 = no
E) Problemas neuropsicológicos	0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = problemas psicológicos
F1) Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla)^2 en kg/m^2)	0 = IMC < 19 1 = IMC 19 - 20.9 2 = IMC 21 - 23 3 = IMC > 23
SI EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL NO ESTÁ DISPONIBLE, POR FAVOR SUSTITUYA LA PREGUNTA F1 CON LA F2.NO CONTARTE LA PREGUNTA F2 SI PODRÍO CONTTESTAR A LA F1.	
F2) Circunferencia de la pantorrilla	0 = CP < 31cm 3 = CP > 31cm



### Diapositiva 16

El Mini Nutritional Assessment o MNA es una herramienta diseñada para detectar riesgo en ancianos. Se recomienda explicar rápidamente la herramienta.

En el círculo se resaltan los puntos en común con las demás herramientas (baja ingesta y pérdida de peso).

En los recuadros los aspectos que se consideran de alto riesgo nutricional para los viejos: la movilidad está directamente relacionada con la funcionalidad y esta con la masa muscular.

La presencia de problemas neuropsicológicos como demencia o depresión se asocia con deterioro del estado nutricional en viejos.

Abbott

### Plan de intervención MNA - SF



Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Gulgoz Y, Vellios B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Gerontol. 2001

### Diapositiva 17

La diapositiva muestra el protocolo de actuación propuesto por los autores de la herramienta. Se debe recalcar al auditorio que el juicio clínico es el que define la conducta a seguir.

Abbott

### Paciente en Cuidado Intensivo – NUTRIC SCORE



Variable	Rango	Puntaje
Edad	< 50	0
	50 - 75	1
	> 75	2
APACHE II (Evaluación Fisiológica aguda y crónica)	< 15	0
	15 - 19	1
	20 - 28	2
	< 28	3
SOFA (Evaluación de falla orgánica relacionada con la sepsis)	< 6	0
	6 - 10	1
	> 10	2
Número de Comorbilidades	0 - 1	0
	> 2	1
Días en el hospital hasta el ingreso a UCI	0 - 1	0
	> 1	1

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 18

Esta herramienta no tiene en cuenta la pérdida de peso o cambios en la ingesta, sin embargo incluye los factores que pueden modificar el pronóstico y evolución de un paciente críticamente enfermo y que afectan directa o indirectamente el estado nutricional.

Si se tiene disponible IL  
6, tenerla en cuenta

0 - < 400	0
≥ 400	1

### Diapositiva 19



#### Interpretación- NUTRIC SCORE



Incluyendo valores de IL 6		
Puntaje	Categoría	Interpretación
6 - 10	Alto Puntaje	Asociado con peores desenlaces clínicos (mortalidad, ventilación). Paciente que se beneficia de terapia nutricional agresiva
0 - 5	Bajo Puntaje	Paciente con bajo riesgo nutricional
Sin incluir valores de IL 6		
Puntaje	Categoría	Interpretación
5 - 9	Alto Puntaje	Asociado con peores desenlaces clínicos (mortalidad, ventilación). Paciente que se beneficia de terapia nutricional agresiva
0 - 4	Bajo Puntaje	Paciente con bajo riesgo nutricional

Rahman A, Hasan RM, Agarwala R, et al. Identifying critically-ill patients who will benefit most from nutritional therapy: Further validation of the "modified NUTRIC" nutritional risk assessment tool. Clin Nutr. 2015.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo



#### Paciente Oncológico – NUTRI-SCORE



PARTE 1		Puntaje
1. ¿Ha tenido pérdida involuntaria de peso en los últimos 3 meses?	No	0
	No estoy seguro	2
	1 – 5 Kg	1
	6 – 10 Kg	2
	11 – 15	3
	> 15	4
	No está seguro	2
2. Si la respuesta es si, ¿Cuántos kilos ha perdido?	No	0
	Si	1
3. ¿Ha estado comiendo menos en la última semana a causa de disminución del apetito?		

Arribas L, Hurtos L et al. NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. Nutrition (33). January 2017

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo



#### Paciente Oncológico – NUTRI-SCORE



Parte 2		
Localización/Neoplasia	Riesgo Nutricional	Puntaje
Cabeza y cuello. Tracto gastro intestinal: esófago, estómago, páncreas, intestino. Linfomas que comprometen el tracto gastrointestinal	Alto**	+2
Pulmón. Abdomen y pelvis: hígado, vía biliar, renal, ovario, endometrio	Medio	+1
Mama. Sistema nervioso central. Vejiga, próstata, colorectal, leucemia, otros linfomas	Bajo	+0

\*\* Repetir el tamizaje semanalmente en aquellos pacientes con alto riesgo

Arribas L, Hurtos L et al. NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. Nutrition (33). January 2017

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 20

La herramienta para paciente oncológico consta de tres partes. La primera de ella es el tamizaje de Ferguson o MST, luego se tiene en cuenta la localización del tumor y por último el tipo de tratamiento.

### Diapositiva 21

La herramienta para paciente oncológico consta de tres partes. La primera de ella es el tamizaje de Ferguson o MST, luego se tiene en cuenta la localización del tumor y por último el tipo de tratamiento.

Recalcar que a pesar de que la localización tumoral identifique al paciente como de bajo riesgo, se debe repetir el tamizaje a la semana.

## Paciente oncológico – NUTRI-SCORE



Parte 3 Tratamiento		
El paciente recibe concomitantemente quimio y radioterapia	SI (+2)	NO (+0)
El paciente está recibiendo radioterapia		
Trasplante de células madres hematopoyéticas		
El paciente está recibiendo quimioterapia	SI (+1)	NO (+0)
El paciente solo recibe radioterapia		
Otros tratamientos o solo tratamiento sintomático	SI (+0)	NO (+0)

*Interpretación: ≥ 5 puntos = Paciente está a riesgo nutricional. Remitir a especialista en nutrición*

Arribas L, Hurtos L et al. NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. Nutrition (33). January 2017.

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 22

La herramienta para paciente oncológico consta de tres partes. La primera de ella es el tamizaje de Ferguson o MST, luego se tiene en cuenta la localización del tumor y por último el tipo de tratamiento.

La herramienta propone que los pacientes con alto riesgo nutricional sean remitidos a especialista en nutrición.



## Siguiente Paso: Obtener el Diagnóstico Nutricional

## Diapositiva 23

Se propone recalcar al auditorio que el tamizaje solo permite identificar pacientes a riesgo o clasificarlos como malnutridos o no, sin brindar detalles importantes acerca de etiología o dar las pautas para planear los objetivos de manejo y las estrategias de intervención.



#### Diapositiva 24

Una vez se han identificado los pacientes que requieren atención prioritaria, el siguiente paso es realizar valoración nutricional con el fin de establecer un diagnóstico nutricional claro.

El diagnóstico nutricional se puede construir a partir de la interpretación de datos objetivos o mediante el uso de cuestionarios, algoritmos y herramientas alternativas.

Se debe aclarar que el uso de herramientas o algoritmos no reemplaza la valoración objetiva, ni permite tener diagnósticos completos donde se conozca la composición corporal, la cronicidad, severidad y etiología de la desnutrición.

La diapositiva muestra algunas de las alternativas para obtener el diagnóstico nutricional de un paciente.

**Valoración Global Subjetiva:** recordar que incluye datos de historia clínica: cambios en el peso y la ingesta, síntomas gastrointestinales, capacidad funcional y demanda metabólica y datos del examen físico como reserva muscular y adiposa, signos de carencia nutricional específica y presencia de edema. Se recomienda que quien la implemente tenga experticia en detectar variaciones en la composición corporal.

**Valoración global Objetiva:** reúne la interpretación de parámetros antropométricos, bioquímicos, dietarios, examen físico y funcionales entre otros.

**Cuestionarios Diagnósticos:** son propuestas de sociedades científicas. Criterios GLIM y la propuesta de nutricionistas de ASPEN.

**Algoritmos diagnósticos:** desarrollados para diagnosticar malnutrición teniendo en cuenta la inflamación como génesis del consumo de reservas corporales. Propuesta ASPEN y ESPEN.

**Herramientas para condiciones especiales:** son cuestionarios o herramientas derivadas de las tradicionales pero que incluyen aspectos específicos de patologías como enfermedad renal y oncológica. En el curso no se mostrarán las herramientas.

#### Diapositiva 25

La valoración nutricional objetiva, permite emitir un diagnóstico completo de la situación nutricional de un individuo.

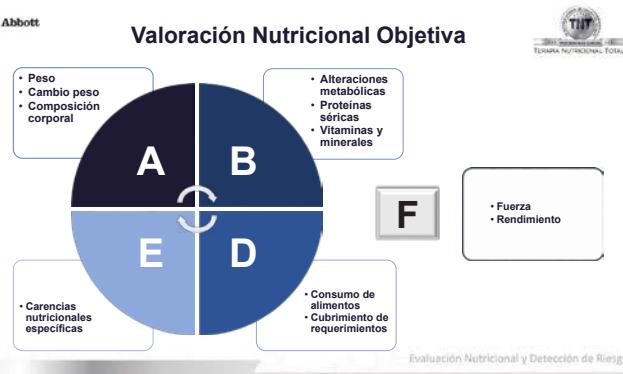
Requiere de un profesional entrenado en la toma e interpretación de datos. Los parámetros bioquímicos deben ser interpretados en el contexto de la respuesta metabólica del paciente.

Los parámetros dietarios deben ser evaluados desde lo cuantitativo y cualitativo y sirven no solo para establecer el cubrimiento de requerimientos sino para detectar carencias específicas. Esta interpretación requiere conocimiento de alimentos fuente y tamaño de porciones.

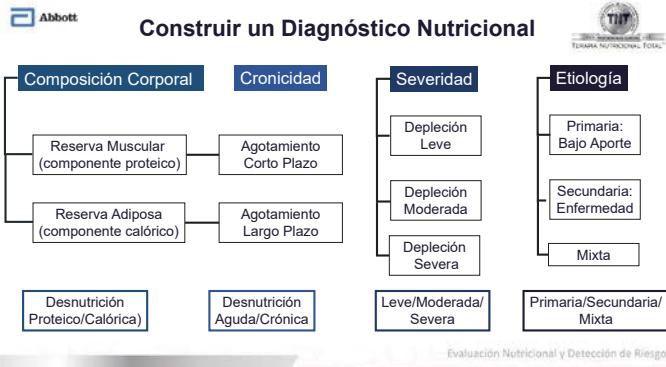
El examen físico explora las reservas corporales de macro y micronutrientes, haciendo énfasis en la búsqueda de carencias específicas. Si hay edema se debe establecer su origen, pues no necesariamente se asocia con déficit proteico.

La evaluación funcional cada vez toma más relevancia en la valoración nutricional, pues es el reflejo de la masa muscular y su rendimiento. De todos los parámetros es el más sensible a los procesos de recuperación nutricional.

Hacer referencia a no usar el índice de masa muscular como parámetro para diagnóstico nutricional.



## Construir un Diagnóstico Nutricional



### Diapositiva 26

El diagrama muestra como se construye un diagnóstico de desnutrición. No está construido para sobrepeso u obesidad.

Se debe explicar que el agotamiento de masa muscular es agudo y que solo cuando el desgaste persiste se empieza a agotar el componente calórico.

La magnitud del desgaste permite establecer la severidad y el tipo de componente agotado la cronicidad.

Explicar al auditorio que se pueden encontrar diferentes condiciones en un mismo paciente, un paciente DNT Crónico leve que se agudiza.

## Cuestionarios diagnósticos - ASPEN

- Ingesta de energía insuficiente: % de nutrientes consumidos / administrados frente a las necesidades
- Pérdida de peso no deseada: puede ocurrir en cualquier índice de masa corporal
- Examen físico
  - Pérdida de masa muscular
  - Pérdida de grasa subcutánea
  - Evidencia de acumulación de líquidos
- Función física disminuida
  - Fuerza de agarre de la mano
  - SPPB (Batería de rendimiento físico corto) para pacientes de edad avanzada
  - Otro



El hallazgo positivo en cualquiera de 2 características indica desnutrición.

White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(1):1-10.

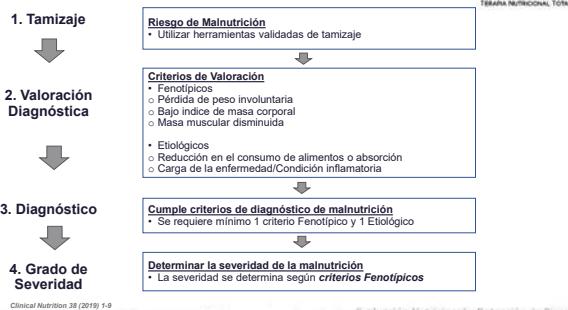
Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 27

Esta herramienta permite por medio de preguntas cortas, examen físico y evaluación de la funcionalidad definir si un individuo está o no desnutrido.

Es la propuesta del grupo de nutricionistas de ASPEN.

## Cuestionarios Diagnósticos - GLIM



Clinical Nutrition 38 (2019) 1-9

### Diapositiva 28

Esta herramienta busca estandarizar la práctica clínica del diagnóstico de malnutrición.

En esta diapositiva, el consenso propone un modelo de 2 pasos, el primer paso es el tamizaje de riesgo nutricional para identificar pacientes en riesgo utilizando cualquier herramienta de tamizaje validada (no se sugiere ninguna herramienta en particular para realizar el tamizaje, leer el artículo para identificar las herramientas validadas en el congreso).

El segundo paso consiste en la valoración diagnóstica y determinar el grado de severidad de la malnutrición.

Los criterios de valoración se explican en la siguiente diapositiva; y si el paciente cumple con un criterio de cada uno (fenotípico y etiológico) se considera que el paciente cumple con criterios diagnósticos de malnutrición.

El grado de severidad se explica en la siguiente diapositiva; la severidad de la malnutrición se determina por los criterios de fenotipo dándole mayor importancia a las medidas antropométricas.

## GLIM: Criterios Diagnósticos de Malnutrición



Fenotípico		Etiológico		
% de pérdida de peso	Bajo IMC (kg/m²)	Baja masa muscular	Ingesta o absorción disminuida	Inflamación
> 5% en los últimos 6 meses	< 20 si < 70 años o < 22 si > 70 años	Baja, según las técnicas validadas para medir composición corporal (DEXA, Bioimpedancia, TAC, Resonancia, Antropometría de brazo o pantorrilla)	< 50% del requerimiento energético > a 1 semana o Cualquier disminución > de 2 semanas o Condición crónica gastrointestinal que afecte la absorción	Aguda Enfermedad/Trauma  Crónica Por patología de base
> 10% en más de 6 meses				

Clinical Nutrition 38 (2019) 1-8

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 29

Los criterios de valoración se explican en esta diapositiva; y si el paciente cumple con un criterio de cada uno (fenotípico y etiología) se considera que el paciente cumple con criterios diagnósticos de malnutrición.

Lea los criterios descritos en la tabla.

## Umbráles de Severidad – basado en fenotípico



Criterios Fenotípicos			
Etapa	% de pérdida de peso	Bajo IMC (kg/m²)	Baja masa muscular
<b>1 o malnutrición moderada</b> (Se debe cumplir 1 de estos criterios)	5 - 10% en los últimos 6 meses, o 10 - 20% en más de 6 meses	< 20 si < 70 años, o < 22 si > 70 años	Déficit leve a moderado, según las técnicas validadas para medir composición corporal
<b>2 o malnutrición severa</b> (Se debe cumplir 1 de estos criterios)	> 10% en los últimos 6 meses, o > 20% en más de 6 meses	< 18.5 si < 70 años, o < 20 si > 70 años	Déficit severo, según las técnicas validadas para medir composición corporal

Clinical Nutrition 38 (2019) 1-8

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 30

El grado de severidad se explica en esta diapositiva; la severidad de la malnutrición se determina por los criterios de fenotípico dándole mayor importancia a las medidas antropométricas.

Lea los criterios descritos en la tabla.

Para concluir, los criterios para el diagnóstico de la malnutrición son una herramienta fácil sencilla clara para todos los profesionales de la salud en especial para el personal de enfermería.

Hacer énfasis que esto NO reemplaza la valoración nutricional completa.

Todo paciente con un diagnóstico de malnutrición debe tener una intervención nutricional por nutricionista o grupo de soporte nutricional según sea el caso, además se debe continuar con monitoreo o seguimiento de los pacientes.

## Algoritmos Diagnósticos - ASPEN



White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). J Acad Nutr Diet. 2012

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

## Diapositiva 31

Los algoritmos de ASPEN y ESPEN están basados en el papel que tiene la inflamación en el desgaste de las reservas corporales.

Destacar que el riesgo nutricional está dado por la baja ingesta o pérdida de peso. La presencia de uno u otro indica riesgo nutricional.

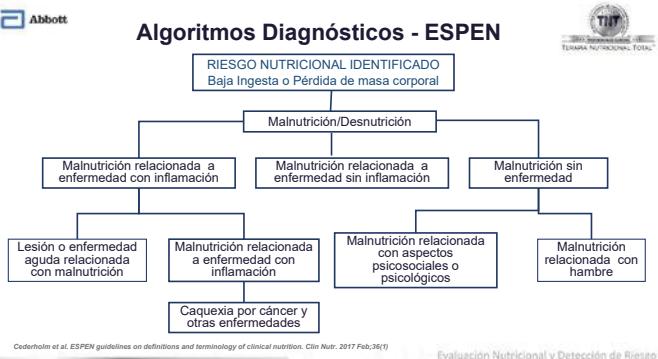
Si el paciente no presenta ninguno de los dos, no se puede aplicar el algoritmo.



Abbott



## Algoritmos Diagnósticos - ESPEN



## Diapositiva 32

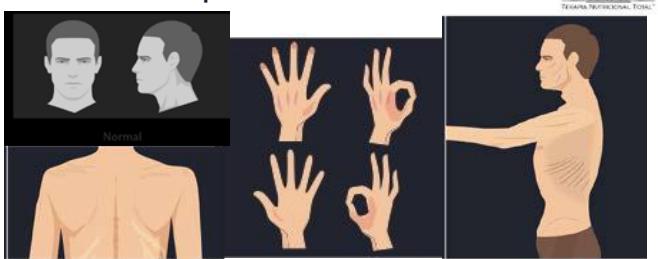
ESPEN propone el árbol diagnóstico de la malnutrición, donde incluye la malnutrición por causas distintas a la enfermedad y le da un espacio adicional a la caquexia.

Destacar que el riesgo nutricional está dado por la baja ingesta o pérdida de peso. La presencia de uno u otro indica riesgo nutricional.

Si el paciente no presenta ninguno de los dos, no se puede aplicar el algoritmo.



## La Importancia del Examen Físico



## Diapositiva 33

Para terminar se sugiere invitar a los participantes a implementar el examen físico semiológico para detectar los cambios en la composición corporal de los individuos. La academia de nutricionistas propone puntos anatómicos estratégicos para evaluar. Cabeza, hombros, torso, línea media axila – cadera, piernas y manos.

## Conclusiones



- La tamización nutricional permite identificar los individuos a riesgo de desnutrirse y por lo tanto priorizar la intervención
- Elegir la herramienta de tamización nutricional que se adapte a las necesidades de la población
- La valoración nutricional objetiva permite obtener diagnósticos nutricionales completos que incluyen composición corporal, cronicidad, severidad y etiología
- Las herramientas alternativas de valoración nutricional son una alternativa para agilizar los procesos y establecer el estado nutricional de todos los pacientes independientemente de su condición clínica

Evaluación Nutricional y Detección de Riesgo

### Diapositiva 34

El tamizaje nutricional es el primer paso en la disminución de resultados negativos de la desnutrición. El tamizaje nutricional es el proceso de identificación de características reconocidas como asociadas con problemas alimentarios nutricionales. El propósito del tamizaje nutricional es discriminar qué pacientes están en alto riesgo de problemas nutricional o quiénes tienen un estado nutricional deteriorado con respecto a aquéllos que tienen buen estado nutricional.

Para quienes tienen un estado nutricional deteriorado o están en riesgo de problemas nutricionales, el tamizaje puede revelar la necesidad de avanzar al siguiente paso: una evaluación nutricional más profunda que pueda requerir diagnóstico y tratamiento médico así como consejería nutricional e intervención.

Como el tamizaje nutricional de bajo costo puede efectivamente identificar a quienes se encuentran en riesgo de desnutrición, confirmar la presencia de esta mediante evaluaciones más profundas y abarcativas y caracterizar la severidad puede ser un procedimiento costo-efectivo. Por esta y otras razones, el tamizaje nutricional es un primer paso CRUCIAL para cada paciente.

El segundo paso es la evaluación nutricional, la medición de indicadores de factores dietarios o nutricionales que permiten identificar la presencia, naturaleza y extensión del deterioro nutricional de cualquier tipo. La evaluación confirma la presencia de desnutrición mediante mediciones más profundas de tipo clínico, dietario, antropométrico y bioquímico. La evaluación también provee información necesaria para la intervención, planeamiento y mejoramiento del cuidado nutricional. El videotape de Abbott llamado "Técnicas para el tamizaje" provee más información sobre estos temas.

El paso final es la intervención, acción tomada para proveer el soporte nutricional adecuado para mejorar o mantener el estado nutricional. Las intervenciones nutricionales se dirigen a las multifactoriales causas de los problemas nutricionales, por ello incluye acciones que pueden ser realizadas por diferentes profesionales del cuidado de la salud y también por familiares y miembros de la comunidad. Acciones de intervención de amplio rango, desde la educación nutricional y la consejería nutricional al tratamiento médico y/o nutricional especializado son ejemplos de intervenciones nutricionales.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Líquidos y  
Electrolitos  
en Terapia  
Nutricional  
Enteral

# Objetivos de aprendizaje



1) Describir la distribución de los líquidos en la composición corporal y su contenido electrolítico.



2) Detallar los componentes del balance hídrico y la importancia que representa para el paciente hospitalizado.



3) Determinar la composición y volumen de las secreciones gastrointestinales.



4) Conocer las principales funciones del sodio y el potasio y los trastornos electrolíticos más frecuentes.

## Fluidos Corporales:

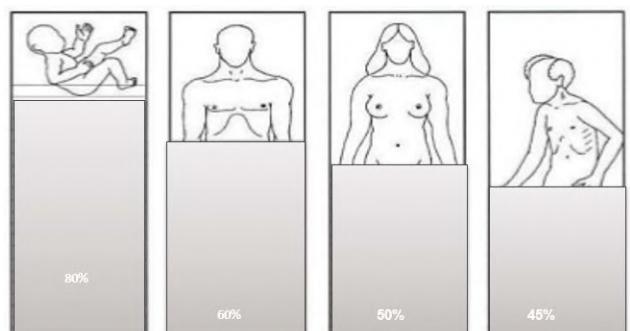
### Agua corporal total:

Es el contenido líquido o acuoso del organismo humano y representa el 40 a 60% de su peso total. Sin embargo, los valores normales del volumen líquido varían considerablemente, sobre todo en relación con el contenido en grasa del organismo. Los obesos tienen un menor contenido de agua por kilogramo de peso que los delgados. Las mujeres tienen una cantidad de agua relativamente inferior que los hombres, ya que el cuerpo femenino tiene una mayor proporción de grasa.

El volumen líquido total y la distribución del mismo también varían con la edad. En los niños, el agua corporal total constituye alrededor del 75% del peso corporal. Este porcentaje desciende rápidamente durante los primeros diez años de vida. A medida que el individuo envejece, la cantidad de agua corporal continúa descendiendo, de forma que el líquido en los ancianos constituye un pequeño tanto por ciento del peso corporal. En los adultos jóvenes, el porcentaje de agua representa el 57% del peso corporal en los hombres y el 47% en las mujeres. Ver grafico 1

**Gráfico 1.** Cambios en el volumen de agua corporal total según la edad (ACT)

J.F. Patiño, Metabolismo y nutrición y Shock en el paciente quirúrgico. Tercera edición



## Líquidos corporales

Podemos dividir los fluidos corporales en dos compartimentos: líquidos intracelulares (LIC) y líquidos extracelular (LEC). El líquido intracelular corresponde a todo el contenido líquido dentro de las células y representa las 2/3 partes de los fluidos del cuerpo. Contiene predominantemente potasio, magnesio y fosfato. El líquido extracelular es todo el líquido que se encuentra fuera de las células, representa 1/3 de los líquidos corporales y contiene predominantemente sodio, calcio y cloro. A su vez se distribuye en dos compartimentos:

### El intravascular y el intersticial.

- Intravascular: representa 1/4 de los líquidos extra celulares e incluye el plasma, la fracción líquida de la sangre.
- Intersticial: corresponde a las 3/4 partes de los líquidos extracelulares y se ubica en los espacios entre las células e incluye la linfa y los fluidos cerebroespinales.

Las secreciones y excreciones derivan del agua extracelular pero se consideran en una categoría separada. Incluyen las producidas por el aparato digestivo (glándulas salivales, páncreas, estómago, hígado e intestino) y las secreciones como la orina, materia fecal y sudor.

## Balance de líquidos

El balance de líquidos se determina a partir del volumen administrado menos el volumen eliminado, los detalles se presentan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1** Balance diario de líquidos

Administrado	Volumen	Eliminado (renales y extrarenales)	Volumen
Líquidos orales	1300 ml	Orina	1500 ml
Agua contenida en alimentos	1000 ml	Sudor	600 ml
Agua producida por oxidación metabólica	300 ml	Pérdidas imperceptibles (vapor en aire espirado)	300 ml
		Excreciones gastrointestinal (heces)	200 ml
<b>Total</b>	<b>2600 ml</b>		<b>2600 ml</b>

Normalmente el volumen administrado es equivalente al volumen eliminado, pero si por alguna causa se interrumpe el ingreso, parte del egreso (pérdidas obligadas) se mantienen inevitablemente. En algunas circunstancias, los requerimientos de líquidos aumentan y por lo tanto debe aumentarse el ingreso para evitar la deshidratación. Ejemplo de estos son situaciones tales como fiebre, altas temperaturas ambientales, humedad baja, vómito, diarrea, fistulas, drenajes, dietas concentradas o altas en proteínas etc.

### Pérdidas gastrointestinales

En individuos sanos, el colon reabsorbe el agua, manteniendo un contenido normal de agua en la materia fecal. La pérdida habitual de agua con las heces es de aproximadamente 100 a 150 ml. El sodio es de aproximadamente 1 mEq/día y el potasio es normalmente tan escaso que puede ignorarse.

El agua y los electrolitos contenidos en las heces diarreicas son significativamente más abundantes y su concentración similar al contenido ileal, exceptuando la cantidad de potasio que puede ser un poco mayor. Por esto cuando hay diarrea se debe hacer un monitoreo estricto del paciente y una reposición adecuada para evitar deshidratación y anomalías electrolíticas. También pueden perder una cantidad importante de agua y electrolitos aquellos pacientes con sialorrea, drenajes en el tracto gastrointestinal, en síndrome de intestino corto o con fistulas.

La **tabla 2** resume la composición electrolítica de las secreciones gastrointestinales, aspecto importante a tener en cuenta en la prescripción de líquidos y electrolitos.

**Tabla 2. Concentración de electrolitos en el tracto gastrointestinal.**

Fuente	Volumen	Concentración de Electrolitos			
		ml/día		mEq/Lt	
		Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>
Savila	1500	10	26	15	30
Gástrica	1500	60 - 100	10	130	0
Intestino	3000	140	5	104	30
Colón	200	60	30	40	0
Páncreas	800	140	5	75	115
Bilis	800	145	5	100	35

Tabla tomada de Principios de Cirugía. Schwartz

### Ecuaciones de requerimientos de agua corporal

La estimación de los requisitos de agua se vuelve vital cuando las personas están enfermas, no pueden comer o beber libremente o no tienen la capacidad de acceder al agua u otras bebidas libremente. En entornos hospitalarios o clínicos, los requisitos de agua a menudo se calculan a partir de ecuaciones. Ver **tabla 3**

**Tabla 3. Ecuaciones documentadas y fuentes para la estimación de los requerimientos de agua.**

### Cálculo de electrolitos basales.

Ecuaciones (con estimaciones de requerimientos de agua para una Mujer 66 kg)	Declarado de origen
30 ml / kg (1980, ml)	Chidester y Spangler (adultos mayores)
30–35 ml / kg	Fuente no ofrecida
Joven adulto activo de 16–30 años: 35–40 ml Adulto 25–55 años: 30–35 ml / kg Adulto 56–65 años: 30 ml / kg Adultos > 65 años: 25 ml / kg	Zeman
35–45 ml / kg (2310–2970 ml)	Mahan y Escott-Stump realidad indican 35 ml / kg (adultos, edad no especificada)
100 ml / kg (primeros 10 kg) 50 ml / kg (próximos 10 kg) 20 ml / kg (hasta 40 kg) (1900, ml)	Fuente no ofrecida
ml / kcal	Chidester y Spangler (adultos mayores, 65–100 años)
Superficie corporal (ml / m <sup>2</sup> )	Gasper refiere a 1500 ml / día

European Journal of Clinical Nutrition volumen 66, páginas1282 - 1289 (2012)

Los requerimientos basales de sodio y potasio deben ser adicionados a los líquidos basales para evitar la aparición de trastornos por deficiencia en el aporte.

- Potasio: 0,5 – 1,5 mEq / Kg / día.
- Sodio: 1,5 – 2,5 mEq / Kg / día.

### Deshidratación.

La deshidratación hace referencia al estado clínico de déficit de agua corporal total (ACT), la cual la diferencia de la hipovolemia, que solo se refiere a la disminución del líquido intravascular (volemia) que es un compartimiento del ACT.

La deshidratación puede presentarse por tres mecanismos: disminución de la ingesta (anciano, hipodipsia), aumento de las pérdidas (diarrea, vómito, poliuria) o tercer espacio (quemaduras, peritonitis).

En la **tabla 4** mencionamos la clasificación, las principales características clínicas y fisiopatológicas de la deshidratación.

**Tabla 4: Clasificación de la deshidratación en el adulto**

Grados	Características	Déficit de act	Comportamiento comprometido	Tratamiento
I	Sed	3 – 5%	ψψNinguno	Vía oral
II	Aumento de frecuencia cardíaca, aumento de la frecuencia respiratoria, disminución de la presión de pulso, aumento de la TAD, mucosas secas, enoftalmos y pliegue cutáneo.	6 – 8%	Líquido intersticial	Cristaloïdes
III	Ortostatismo*, Oliguria**, ansiedad	9 – 10%	Líquido intravascular	Cristaloïdes
IV	Disminución de TAS y signos de hipoperfusión***	> 10%	Líquido intracelular	Cristaloïdes y considerar el uso de coloides

### Electrolitos

#### Sodio

El sodio es el principal catión extracelular. Su valor sérico normal está entre 135 a 145 mEq/L. Es responsable de funciones vitales como mantener la presión osmótica en el líquido extra celular y de la retención de agua por parte del riñón.

#### Hiponatremia

Se define hiponatremia como una concentración de sodio sérico < 136 mEq/L. Puede ser hipotónica, isotónica o hipertónica. Las manifestaciones clínicas se refieren a disfunción del SNC por edema celular y comprenden: cefalea, náuseas, vómitos, calambres, letargia, desorientación, hiperreflexia y convulsiones. Usualmente se presentan cuando la concentración de sodio es inferior a 125 mEq/L y cuando son < 110 mEq/L amenazan la vida.

En los pacientes hiperglucémicos, un incremento de 100 mg/dL en la concentración de glucosa sérica disminuye la concentración de sodio sérico en 1,7 mEq/L y para hiperglucemias severas (> 400 mg/dL) se disminuye la concentración de sodio en 2,4 mEq/L. Adicionalmente en el adulto las más frecuentes causas de hiponatremia son: terapia con tiazidas, estados postoperatorios, SIADH y polidipsia en pacientes psiquiátricos.

Se indica iniciar tratamiento en aquellos pacientes con hiponatremia sintomáticas o en asintomáticos con concentraciones séricas de sodio < 110 mEq/L.

#### Hipernatremia

Se define hipernatremia como una concentración de sodio sérico < 145 mEq/L. Pese a que la causa principal de hipernatremia es habitualmente la pérdida de agua, la excesiva carga renal de solutos que provoca una fórmula hiperoftectica puede también causar hipernatremia. Cuando un paciente con alimentación enteral presenta hipernatremia y además tiene hiperglucemia, debe considerarse

inmediatamente la posibilidad de deshidratación hiperosmolar e hiperglucemia no cetósica.

Las manifestaciones clínicas se presentan cuando la concentración de sodio sérico son > 150 mEq/L y amenazan la vida cuando superan los 160 mEq/L. Son producto de deshidratación celular y se caracteriza por irritabilidad, inquietud, letargia, debilidad muscular, calambres, hiperreflexia, espasticidad, convulsiones y coma.

Se indica iniciar tratamiento en aquellos pacientes con hipernatremias sintomáticas o en asintomáticos con concentraciones séricas de sodio > 160 mEq/L.

### Potasio

El potasio es el principal catión intracelular, cuyo valor sérico normal es de 3,5 a 5,0 mEq/l, según el laboratorio puede ir hasta 5,5 o 5,8. El potasio corporal total en un adulto normal es un reflejo de toda la masa celular, en particular la muscular. Es necesario para la conducción de los estímulos eléctricos del corazón y la contractilidad muscular, facilita la transformación de aminoácidos a proteínas y ayuda a mantener el contenido normal de agua y electrólitos en las células. Existe una relación inversa entre el sodio y el potasio.

### Hipocalmia:

Se define hipocalmia como una concentración de potasio sérico < 3,6 mEq/l. es la anomalía electrolítica más frecuentemente encontrado en la práctica clínica; se encuentra presente en el 20% de los pacientes hospitalizados y en el 40% de los pacientes tratados con tiazidas.

La severidad de las manifestaciones clínicas se relaciona con el nivel sérico de potasio. Ver tabla 5

Tabla 5:

[K+] SÉRICO (mEq/L)	Manifestaciones Clínicas
3,0 – 3,5	Asintomático
2,6 – 2,9	Debilidad generalizada, calambres, astenia, constipación y fatiga
2,0 – 2,5	Rabdomiolisis, íleo
< 2,0	Arritmias, alteraciones electrocardiográficas, parálisis ascendente

### Manifestaciones clínicas según valor de potasio sérico

Para el tratamiento de la hipocalmia se tienen en cuenta las siguientes premisas, las cuales no deben ser violadas a menos que el estado crítico del paciente así lo amerite:

- No más de 40 mEq/L por vena periférica
- No más de 60 – 80 mEq/L por vena central
- Rata de infusión no mayor a 20 mEq/hora
- Solo realizar reposición hasta cuando haya adecuada diuresis

### Hipercalemia

Se define como una concentración sérica de potasio > 5 mEq/L. El diagnóstico siempre debe ser confirmado ya que durante la toma, transporte y procesamiento de la muestra se pueden presentar errores que generen pseudohipercalemia por destrucción celular. Las manifestaciones clínicas generalmente aparecen con niveles mayores de 6,5 mEq/L. Hay pobre correlación entre los cambios del EKG y los niveles séricos de potasio (sensibilidad 50% con niveles > 6,5 mEq/L pero alta especificidad).

Las principales manifestaciones clínicas son: neuromusculares: parestesias, debilidad, hiperreflexia, parálisis flácida ascendente, parálisis respiratoria. Cardiovasculares: bradicardia, bloqueos AV, taquicardia ventricular.

El manejo médico de la hipercalemia depende en parte de la función renal. Si es normal, la ingesta de potasio por vía parenteral u oral se restringe. En caso de falla renal, la ingesta protética se reduce junto con la de potasio. En casos severos pueden ser necesarias la diálisis y la infusión de insulina/glucosa.

## Conclusiones

 El agua es el principal elemento del cuerpo y desempeña varias funciones vitales. Como el organismo humano es incapaz de producir suficiente agua, deben proporcionársele cantidades adecuadas por medio de la dieta.

 Los trastornos en el equilibrio hidroelectrolítico son frecuentes en la práctica médica hospitalaria y ambulatoria, encontrándose presentes en cualquier tipo de pacientes, entorpeciendo la evolución clínica y a pesar de su reconocimiento por el equipo de salud, el inapropiado enfoque diagnóstico y terapéutico conllevan a incrementos sustanciales en la morbilidad generando aumentos en los costos directos e indirectos de salud.

 El juicio clínico a la hora de decidir cualquier terapia con líquidos así como en el momento de hacerle un seguimiento, es la base del éxito del manejo de líquidos en el paciente hospitalizado y cuidados crónicos.

## Bibliografía Recomendada:

1. Rose B, Post T. Regulación del equilibrio hídrico y electrolítico. Trastornos de los electrolíticos y del equilibrio ácido-base. 5a edición. 2002.
2. Schwartz S, Shires T, Spencer F. Atención hidroelectrolítica y nutricional del paciente quirúrgico. Principios de cirugía. 6a edición. 1995: 61 – 94.
3. Adrogue H, Madias N: Hyponatremia. New England Journal of Medicine. 2000; 342:21.
4. Adrogue H, Madias N: Hypernatremia. New England Journal of Medicine. 2000; 342:20.
5. Gennari J: Hypokalemia. New England Journal of Medicine. 1998; 339:7.
6. Mitchell L, Kamel S: Electrolyte quintet: Potassium. The Lancet. 1998;352.
7. Tierney L, McPhee S, Papadakis M: Trastornos de líquidos y electrolitos: Diagnóstico clínico y tratamiento. 34a edición. 1999: 821 – 35.



**Abbott**

The slide features the Abbott logo at the top left. In the center, there is a circular seal with the letters 'TNT' in the middle, surrounded by the text 'PROFESIONALES CLÍNICOS' and 'TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™'. Below the seal, the title 'Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral' is displayed.

#### Diapositiva 1

La nutrición enteral (EN) proporciona sustento primario a miles de personas cada día en el hospital, el cuidado a largo plazo y en el hogar.

Determinar los requerimientos nutricionales es tan importante como la evaluación de las necesidades de hidratación en el paciente que requiera terapia nutricional médica.

Desafortunadamente, no existen pautas para que los clínicos determinen las necesidades de líquidos y las ecuaciones se usan de manera rutinaria están sin evidencia.

El propósito de este presentación es abordar la hidratación y el manejo de los electrolitos en pacientes que reciben alimentación enteral desde un enfoque práctico, así como revisar la necesidad fisiológica del agua en el organismo.

The slide features the Abbott logo at the top left. In the center, the title 'Objetivos' is displayed above a bulleted list of objectives. At the bottom, there is a small circular seal with the letters 'TNT' and the text 'TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL'.

- Describir la distribución de los líquidos en la composición corporal y su contenido electrolítico.
- Detallar los componentes del balance hídrico y la importancia que representa para el paciente hospitalizado.
- Determinar la composición y volumen de las secreciones gastrointestinales.
- Conocer las principales funciones del sodio y el potasio y los trastornos electrolíticos más frecuentes.

#### Diapositiva 2

#### Diapositiva 3

El objetivo de esta diapositiva es hacer un sondeo en los participantes de la aplicabilidad de los conceptos en la práctica clínica.

The slide features the Abbott logo at the top left. In the center, the title '¿Preguntémonos si?' is displayed above a bulleted list of questions. At the bottom, there is a small circular seal with the letters 'TNT' and the text 'TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL'.

- ¿En la práctica clínica calculamos requerimiento de líquidos y electrolitos?
- ¿Qué guía o pautas, si las hay, utiliza para la hidratación?
- ¿Cuál es la recomendación actual para la ingesta de líquidos y electrolitos por día?
- ¿Cómo identificaría si un paciente en alimentación enteral está deshidratado?
- ¿Qué método utiliza para administrar líquidos a un paciente que depende únicamente de la alimentación enteral?

## Agua

- Componente esencial del organismo
- Hace posible todas las funciones del organismo
- Solvente Universal para los iones, electrolitos, oxígeno, CO<sub>2</sub>
- Compuesto estable, inerte, excelente transportador, estabilizador temperatura corporal



Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 4

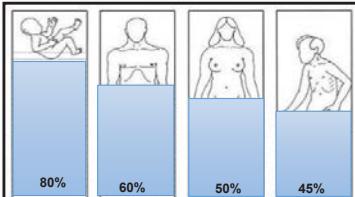
Esta diapositiva describe las funciones del agua.

El agua es el componente más abundante del cuerpo humano. Es esencial para la función fisiológica del cuerpo y es vital para la vida.

Es el disolvente Universal del organismo con propiedades como conductibilidad térmica, que permite mantener la temperatura corporal. Solvente universal para iones, electrolitos, oxígeno, CO<sub>2</sub>.

Compuesto estable, inerte, excelente transportador, estabilizador temperatura corporal.

## Cambios en el volumen de agua corporal total según la edad (ACT)



J.F. Patrón, Metabolismo y nutrición y Shock en el paciente quirúrgico. Tercera edición

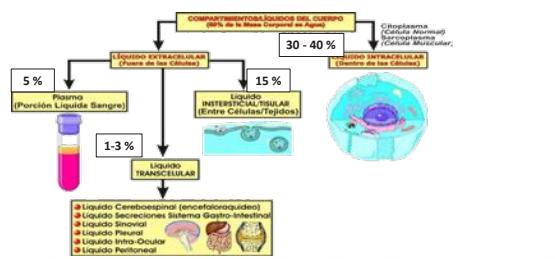
Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 5

**Aqua corporal total:** es el contenido líquido o acuoso del organismo humano y representa el 40 a 60% de su peso total. Sin embargo, los valores normales del volumen líquido varían considerablemente, sobre todo en relación con el contenido en grasa del organismo. Los obesos tienen un menor contenido de agua por kilogramo de peso que los delgados.

Las mujeres tienen una cantidad de agua relativamente inferior que los hombres, ya que el cuerpo femenino tiene una mayor proporción de grasa.

## Distribución del agua corporal total



Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 6

Los líquidos corporales se distribuyen en dos compartimentos:

Líquidos intracelulares: corresponde a todo el contenido líquido dentro de las células y representan las 2/3 partes de los líquidos del cuerpo. Predominantemente encontramos en el contenido de agua intracelular: potasio, magnesio y fosfato. El agua extracelular es constituye un 20% del agua corporal total.

Tiene 3 subdivisiones:

Agua intersticial (linfático y alrededor de las células) y 5% es extravascular (plasma) y el líquido transcelular del 1 al 3% del agua corporal total, incluye los líquidos cefalorraquídeo, sinovial, peritoneal y pleura.

## Ejercicio



- Paciente hombre de 75 años, peso 85 kg
- 1. Calcule ACT
- 2. Calcule el agua en el espacio intracelular, extracelular
- LCT = 85 \* 0,5 = 42,5

• Agua intracelular =  $42,5 * 40\% = 17 \text{ L}$

• Agua extracelular =  $42,5 * 23\% = 9,7 \text{ L}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Agua intravascular} = 42,5 * 5\% = 2 \text{ L} \\ \text{Líquido intersticial} = 42,5 * 15\% = 6,3 \text{ L} \\ \text{Líquido transcelular} = 42,5 * 3\% = 1,27 \text{ L} \end{array} \right\}$$

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 7

Para efectos prácticos, la determinación del agua corporal se determina a partir del peso y el % de agua.

Así por ejemplo, un adulto mayor de 85 kilos posee 42.5 de agua que es el 50% del peso.

## Composición iónica de los líquidos corporales



	PLASMA	LEC		LIC
		Liq Intersticial	Liq Transcelular	
CATIONES	Na <sup>+</sup> 142 meq/l	139 meq/L	14 meq/l	
	K <sup>+</sup> 4.2 meq/l	4.0 meq/l	140 meq/l	
	Mg <sup>2+</sup> 0.8 meq/l	0.7 meq/L	20 meq/l	
	Ca <sup>2+</sup> 1.3 meq/l	1.2 meq/l	0 meq/l	
ANIONES	Cl <sup>-</sup> 108 meq/l	108 meq/L	4 meq/l	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 24 meq/l	28.3 meq/l	10 meq/l	
	Fosfatos 4	4	75	
	Aminoácidos 30 mg/dl	30 mg/dl	200 mg/dl	
	Glucosa 90 mg/dl	90 mg/dl	0 a 20 mg/dl	

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 8

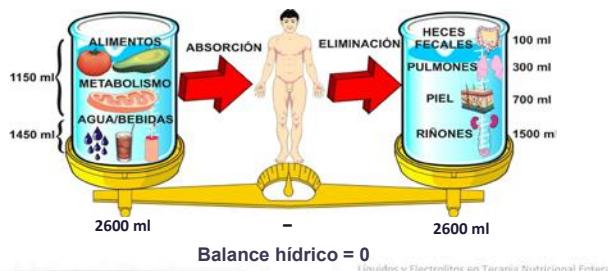
Electrolitos: sustancias solubles en agua capaces de conducir corriente en soluciones acuosas. Se disocian en iones, (partículas con carga eléctrica), se llama cátion (carga eléctrica positiva) NA/K y Mg. Aniones (carga eléctrica negativa) cloro, bicarbonato, fosfato y sulfato.

Cada uno de los compartimientos anteriormente descritos tienen una composición de cationes (carga positiva) y aniones (carga negativa).

Los principales componentes del líquido intracelular son: Potasio (156 mEq/ litro), cátion más abundante, además magnesio y el anión, fosforo (95 mEq/l).

Los del líquido extracelular son principalmente el sodio (cátion 135 a 145 mEq/l) y el anión predominante el cloro, seguido de bicarbonato y proteína.

## Balance fisiológico diario de agua (Absorción y eliminación)



Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 9

El término "balance" indica un equilibrio entre dos o más cosas diferentes. Para mantener el equilibrio hídrico se requiere que el aporte de agua sea igual a sus pérdidas.

El balance de líquidos se determina a partir del volumen de ingresos y egresos de líquidos.

El balance fisiológico está regulado por riñones, pulmones, piel, glándulas suprarrenales, hipófisis y el tracto gastro intestinal.

En un estado ideal, el ingreso es equivalente al egreso, pero si por alguna causa se interrumpe el ingreso, parte del egreso (pérdidas obligadas) se mantienen inevitablemente.

En algunas circunstancias, los requerimientos de líquidos aumentan y por lo tanto debe aumentarse el ingreso para evitar deshidratación. Ejemplo de estos, son situaciones tales como fiebre, altas temperaturas ambientales, humedad baja, vómitos, diarrea, fistulas, drenajes, dietas concentradas o altas en proteinas, etc.

## Balance hídrico: ingreso



### Diapositiva 10

En condiciones fisiológicas, el agua ingresa en el organismo por tres fuentes:

1. En primer lugar, existe una generación endógena de agua dada por la oxidación de los alimentos. (cada gramo se genera 0.55 gr/ de agua-grasa 1.07 gr/ agua-proteína por cada gramo se genera 0.4 g de agua)
  - Factor constante: 12.5 cc/hora (300 cc).
2. Ingesta oral: el 75 al 80 % de nuestros alimentos sólidos son agua, y el agua ingerida bien sea como agua, refrescos, infusiones, etc.
3. Líquidos endovenosos.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de las fórmulas con 1 cal/ml proveen 850 ml de agua por litro.

Por ello, los pacientes en alimentación enteral requieren algo de agua adicional a la provista por la fórmula para mantener un adecuado balance. En muchos casos esto se cubre con el lavado de sonda y la administración de medicamentos.

## Balance hídrico: ingreso



### Diapositiva 11

El balance de líquidos se determina a partir del volumen de ingresos. Esto incluye (ejemplo en Diapositiva).

## Balance hídrico: egresos

Líquidos que egresan del paciente como:



### Diapositiva 12

Líquidos que egresan del paciente como: pérdidas TGS derivadas de sonda nasogástrica, emesis, gastrostomía, yeyunostomía, ileostomía, tubo en "T" y TGI = Tracto gastrointestinal inferior, aquellas de colostomía y diarrea.

## Balance líquido en la enfermedad y la injuria

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

Fecha	Ingresos / Egresos	TOTAL
21.05.2019	INGRESO - NUTRICION PARENTERAL	1.666,40
21.05.2019	INGRESO - FNTANILIO	290,00
21.05.2019	INGRESO - DIETRIMA	262,00
21.05.2019	INGRESO - MANTENIMIENTO	105,00
21.05.2019	EGRESO - VITAMINAS	10,00
21.05.2019	INGRESO - REP. POTASIO	540,00
21.05.2019	INGRESO - SBN 0,9%	500,00
21.05.2019	INGRESO - ADIFOTERICINA	583,10
21.05.2019	INGRESO - NUTRICION ENTERAL	240,00
21.05.2019	INGRESO - IRRIAGACION END	160,00
21.05.2019	<b>TOTAL Ingresos</b>	<b>4.746,50</b>
21.05.2019	EGRESO - VITAMINAS	10,00
21.05.2019	EGRESO - ILIECOSTOMIA	3.900,00
21.05.2019	EGRESO - ZBN LÍNEA DRENAJE	150,00
21.05.2019	<b>TOTAL Egresos</b>	<b>4.460,00</b>
21.05.2019	<b>BALANCE Hídrico</b>	<b>296,50</b>

Cortesía del hospital general de Medellín

## Diapositiva 13

En esta diapositiva observamos todos los ingresos que puede tener un paciente en UCI y los correspondientes a los egresos.

Un balance neutro.

## Aporte de agua en nutrición enteral



Fórmulas con 1 Kcal/ml = 850 ml agua/l.

Regla sencilla: 1 ml/Kcal.

Aporte para lavado de sonda y administración de medicamentos.

Importante

- Observar rutinariamente estado de hidratación:
- Balance Ingresos / Egresos
  - Piel
  - Mucosas

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Mecanismos que regulan la ingesta y excreción de agua



## Diapositiva 14

La calidad y cantidad de líquidos que se debe aportar depende del estado de hidratación y de la composición de los líquidos que pierde cada paciente. Una regla sencilla es aportar 1 ml de agua por cada caloría que se da al paciente.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de las fórmulas con 1 cal/ml proveen 850 ml de agua por litro. Por ello, los pacientes en alimentación enteral requieren algo de agua adicional a la provista por la fórmula para mantener un adecuado balance. En muchos casos esto se cubre con el lavado de sonda y la administración de medicamentos. En condiciones asociadas con incremento en las necesidades de líquidos puede ser beneficioso el aporte por vía enteral de soluciones conteniendo carbohidratos y electrolitos en una proporción diseñada para favorecer la absorción de éstos.

## Diapositiva 15

El balance de líquidos se regula a través de diferentes mecanismos. Entre los que afectan los ingresos vamos a desarrollar brevemente: la sed, fenómenos osmóticos y no osmóticos.

## Clasificación de la deshidratación en el adulto

GRADOS	CARACTERÍSTICAS	DÉFICIT DE ACT	COMPARTIMENTO COMPROMETIDO	TRATAMIENTO
I	Sed	3 – 5%	Ninguno	Vía oral
II	Aumento de frecuencia cardíaca, aumento de la frecuencia respiratoria, disminución de la presión de pulso*, aumento de las mucosas secas, enoftalmos y postrar liegue cutáneo.	6 – 8%	Líquido intersticial	Cristaloides
III	Ortostatismo: Oliguria, ansiedad	9 – 10%	Líquido intravascular	Cristaloides
IV (Choque)	Disminución de TAS y signos de hipoperfusión	> 10%	Líquido intracelular	Cristaloides y considerar el uso de coloides

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 16

La deshidratación hace referencia al estado clínico de déficit de agua corporal total (ACT), la cual la diferencia de la hipovolemia, que solo se refiere a la disminución del líquido intravascular (volemia) que es un compartimiento del ACT.

La deshidratación puede presentarse por tres mecanismos: disminución de la ingesta (anciano, hipodipsia), aumento de las pérdidas (diarrea, vómito, poliuria), o tercer espacio (quemaduras, peritonitis).

En la siguiente tabla mencionamos la clasificación, las principales características clínicas y fisiopatológicas de la deshidratación.

Presión de pulso hace referencia a la presión diferencial (TAS – TAD), cuyo valor normal es mayor a 40 mmHg y es un indicador clínico del volumen circulante efectivo (VCE).

\*Ortostatismo se refiere a la caída de la TAS > 10 mmHg y/o el aumento de la FC en más de 20 lpm al cambiar de la posición decúbito a la bipedestación.

\*\*Oliguria se refiere a una disminución en el volumen urinario a menos de 400 ml / día

\*\*\*Los signos de hipoperfusión son: somnolencia, estupor, anuria (volumen urinario < 100 ml/día), frialdad distal y llenado capilar lento.

\*\*En estados iniciales los mecanismos neurohumorales y el paso de líquido del intersticio al espacio intravascular mantienen la integridad de todos los compartimientos.

## Ecuaciones documentadas y fuentes para la estimación de los requerimientos de agua

Ecuaciones (con estimaciones de requerimientos de agua para una Mujer 66 kg)	Declarado de origen
30 ml / kg (1980, ml) 30–35 ml / kg	Chidester y Spangler (adultos mayores) Fuente no ofrecida
Joven adulto activo de 16–30 años: 35–40 ml Adulto 25–55 años: 30–35 ml / kg Adulto 56–65 años: 30 ml / kg Adultos > 65 años: 25 ml / kg	Zeman
35–45 ml / kg (2310–2970 ml)	Mahan y Escott-Stump (realidad indican 35 ml / kg (adultos, edad no especificada))
100 ml / kg (primeros 10 kg) 50 ml / kg (próximos 10 kg) 20 ml / kg (hasta 40 kg) (1900, ml)	Fuente no ofrecida
1 ml / kcal	Chidester y Spangler (adultos mayores, 65–100 años)
Superficie corporal (ml / m <sup>2</sup> )	Gasper refiere a 1500 ml / dia

European Journal of Clinical Nutrition volumen 66 , páginas1282 - 1289 (2012)

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 17

Cuáles son los líquidos basales del paciente:

Este es y debe ser el primer interrogante a la hora iniciar los líquidos basales de cualquier paciente bajo hospitalización. Para resolver esta pregunta contamos con la siguiente fórmula: (mencionar alguna de las enunciadas en la diapositiva).

Los requerimientos de líquidos y electrolitos dependen del equilibrio hidroelectrolítico en el que se encuentre el paciente. Es decir, varían según si se deben cubrir los requerimientos basales para mantener un equilibrio ya establecido o si se deben reemplazar pérdidas o corregir déficit.

Para determinar los requerimientos basales existen muchas fórmulas de acuerdo con la edad y el peso del paciente. Las ecuaciones a menudo se aplican sin apreciar su derivación o ajustar el agua de los alimentos o el metabolismo, como lo reconocen los autores originales.

Las ecuaciones de requerimientos de agua deben usarse como una guía solo al emplear medios adicionales (como el monitoreo de cambios de peso a corto plazo, parámetros físicos o bioquímicos y volúmenes de producción de orina) para garantizar la provisión de agua en entornos clínicos o de atención de la salud.



**Abbott**



## Requerimientos diarios de electrolitos en adultos



Electrolito	Enteral	Parenteral
Sodio, mmol	500 mg (22 mEq)	1 - 2 mEq/kg
Potasio, mmol	2 g (51 mEq)	1 - 2 mEq/kg
Cloro, mmol	750 mg (21 mEq)	
Calcio, mmol	1200 mg (60 mEq)	10 – 15 mEq
Magnesio, mmol	420 mg (35 mEq)	8 – 20 mEq
Fósforo, mmol	700 mg (23 mmol)	20 – 40 mmol

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 18

Esta diapositiva enumera los requerimientos de electrolitos en el adulto según tipo de terapia nutricional enteral o parenteral.



## Composición y volumen de las secreciones gastrointestinales



Tipo	Volumen (ml/día)	Na (meq/L)	K (meq/L)	Cl (meq/L)	HCO <sub>3</sub> (meq/L)
<b>Saliva</b>	1 500	10	26	15	30
<b>Gástrica</b>	1 500	60-100	<b>10</b>	<b>130</b>	0
<b>Intestino</b>	3 000	140	5	104	30
<b>Colon</b>	200	60	30	40	-
<b>Páncreas</b>	800	140	5	75	115
<b>Tracto biliar</b>	Hasta 800	145	5	100	35

Tabla tomada de Schwartz S, Shires T, Spencer F. Atención hidroelectrolítica y nutricional del paciente quirúrgico. Principios de cirugía.

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 19

El conocimiento de las secreciones corporales es de gran importancia en la práctica médica, porque de acuerdo con las pérdidas presentadas por el paciente, esto puede influir en el tipo de líquido endovenoso a utilizar.

Hemos resaltado en negrita los valores de importancia clínica que nos dejan ver los posibles trastornos hidroelectrolíticos y ácido – básicos que se derivarían de las pérdidas patológicas de cada una de las secreciones gastrointestinales.

Es importante conocer la composición de estas secreciones para poder realizar una adecuada reposición, por ejemplo, tener presente si existen pérdidas por vómitos de carácter gástrico o de carácter bilioso, o en su defecto episodios diarréicos u otras pérdidas, ya que esto también debe tomarse en cuenta por las composiciones antes mencionadas de las secreciones corporales.



## Composición de líquidos endovenosos



CRISTALOIDES	OSMOLARIDAD (mOsm Kg)	PH	Na +	K +	HCO <sub>3</sub> -	CL -	Ca +
0.9 % SALINA	300	5	150			150	
HARTMAN	280	6.5	131	5	29	111	2
3 % SALINA	1025		513			513	
7.5 % SALINA	2400		1250			1250	
5 % DESTROXA	278	4					

Intravenous fluids: balancing solutions J Nephrol (2017) 30:485–492 DOI 10.1007/s40620-016-0363-9

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 20

Para la adecuada administración de líquidos en el paciente adulto, es necesario conocer a la perfección la composición de las soluciones endovenosas disponibles, además de las secreciones corporales normales.

## ¿Cómo se establecen las necesidades de fluidos y electrolitos?

### ➤ Historia clínica del paciente:

- Ingesta, sed, pérdidas anormales de fluidos, comorbilidades

### ➤ Examen clínico:

- Presión sanguínea ( $< 100\text{mm}$ ), recarga capilar ( $> 2$  segundos), hipotensión postural, latido cardíaco (pulso  $> 90$ ), frecuencia respiratoria ( $> 20$  respiraciones por minuto), edema (periférico/pulmonar)

### ➤ Monitorización clínica:

- Balance de fluidos
- Peso corporal.

### ➤ Parámetros bioquímicos:

- Urea, creatinina, electrolitos
- Hematócrito

British Consensus Guidelines on Intravenous Fluid Therapy for Adult Surgical Patients 2011

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral



## Diapositiva 21

La herramienta para paciente oncológico consta de tres partes. La primera de ella es el tamizaje de Ferguson o MST, luego se tiene en cuenta la localización del tumor y por último el tipo de tratamiento.

La herramienta propone que los pacientes con alto riesgo nutricional sean remitidos a especialista en nutrición.



Ejemplo: Hombre de 20 años de 70 Kg de peso, quien se encuentra en pos-operatorio de Laparotomía mediana con abdomen abierto por peritonitis generalizada secundaria a apendicitis aguda perforada. Actualmente con picos febriles de  $38.5^{\circ}\text{C}$ . Con ausencia de ruidos intestinales y drenaje por sonda nasogástrica de 1000 cc en las últimas 24 horas.

Calculo de líquidos básales:  $50 \text{ ml} \times 70 \text{ Kg} = 3500 \text{ ml}$ .

Pérdidas medibles: Drenaje por SNG = 1000 ml.

Estimación de pérdidas:

No medibles: Fiebre persistente (20%) = 700 ml.  
Abdomen abierto (10%) = 350 ml.

Total de basales: 5550 ml / día.

Requerimientos de Potasio: Basales = 1 mEq x 70 Kg = 70 mEq.  
Pérdidas = 1 litro SNG = 10 mEq.

Total de potasio: 80 mEq / dia.

Orden médica: SSN al 0.9% + dextrosa al 5 o 10% + cloruro de potasio .

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 22

La primera parte, la de requerimientos básicos, da respuesta a la pregunta: "¿Qué tengo yo que dar a un enfermo que se halla total o parcialmente privado de ingestión oral?

¿Qué pérdidas anormales tiene el enfermo como resultado de su enfermedad, procedimiento operatorio, o de ambos a la vez y qué se necesita para reemplazar estas pérdidas?

¿Qué deficiencias o excesos tiene el enfermo en agua, electrolitos y volumen sanguíneo en el momento en que se comienza a tratarlo?

## Sodio



### ➤ Principal catión extracelular:

- Ingesta diaria 3-5 g/d (50-90 mEq)
- Requerimientos diarios 2 mEq/Kg/d
- Excreción renal

VN: 135 a 145 mEq/l  
Equivalencias del sodio  
1 mmol = 1 mEq = 23 mg

### ➤ Responsable de funciones vitales:

- Mantener la presión osmótica en el líquido extracelular
- Factor importante en la capacidad del riñón para retener agua

American Journal of Therapeutics 0, 1-6 (2017) Intravenous Fluid Therapy in Hospitalized Patients

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

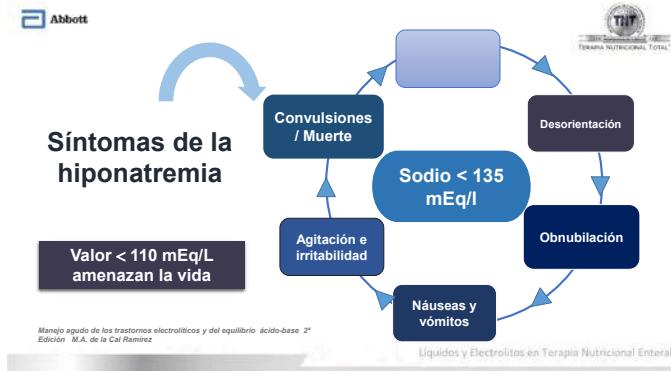
## Diapositiva 23

El sodio es el principal catión del líquido extracelular. Las diversas secreciones intestinales, como bilis y jugo pancreático contienen cantidades importantes de sodio.

Las concentraciones normales de sodio sérico son de 135 – 145 mEq/L, dentro de sus trastornos es más frecuente la hiponatremia.

Las fórmulas enterales habitualmente tienen una cantidad moderada de sodio, adecuada para mantener una natremia dentro de límites normales, excepto para aquellos pacientes con depleción de sodio por diuréticos o en situaciones de hiponatremia.

La concentración sérica de sodio no es un buen indicador del sodio corporal total.



#### Diapositiva 24

Hiponatremia:

Hiponatremia < 135 mmol/L se define como una concentración sérica de sodio inferior a 135 mmol/L. La hiponatremia se debe siempre a una retención renal de agua, es decir, que siempre tiene un componente dilucional.

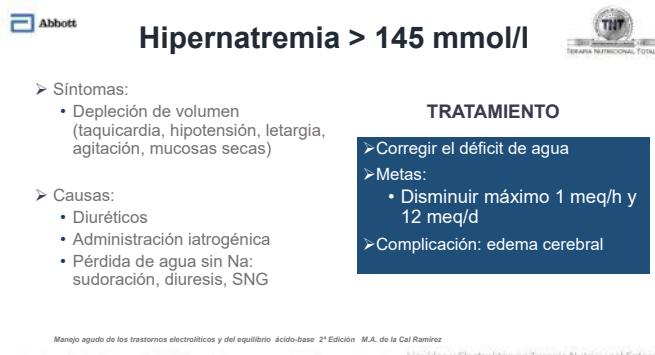
Las manifestaciones clínicas se refieren a una disfunción del SNC por edema celular y comprenden: cefalea, náuseas, vómitos, calambres, letargia, desorientación, hiporreflexia y convulsiones. Usualmente se presentan cuando la concentración de sodio es inferior a 125 mEq/L y cuando son < 110 mEq/L amenazan la vida.

- Síntomas Sistema Nervioso Central: adinamia, alteración de la memoria, discalculia, déficit de atención, alteraciones en la marcha, cefalea, confusión, agitación, inquietud, letargia, desorientación, convulsiones y coma.
- Músculo-esquelético: calambres, fatiga, caídas, fracturas .
- Otros: anorexia, náuseas y vómitos.



#### Diapositiva 25

Regulación de la ingesta mediante la sed y regulación de la excreción renal de agua.



#### Diapositiva 26

Se define como una concentración sérica de sodio > 145 mmol/L, con una osmolaridad plasmática > 290 mOsm/kg y es producida por un déficit de agua:

- Falta de ingesta: esta se presenta en personas que no pueden tener acceso libre al agua, niños pequeños, sujetos de edad avanzada, pacientes psiquiátricos y alteración del nivel de conciencia.
- Pérdida de agua por el riñón: debido a un déficit de ADH o falta de respuesta del riñón a la misma, se denomina diabetes insípida.
- Pérdida de agua extrarrenal

## Potasio



- Principal catión intracelular
- Ingesta 50-100 meq/d
- Requerimientos 0.75 meq/Kg/d
- Excreción renal principalmente

VN: 3.5 – 5.0 mEq/l  
Equivalencia del potasio  
1 mmol = 1 mEq = 39 mg

Catabolismo: Pierde K<sup>+</sup> por destrucción de tejidos

Anabolismo: Se retiene K<sup>+</sup> por g de N<sub>2</sub> retenido

Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido-base. 2<sup>a</sup> Edición. M.A. de la Cal Ramírez
Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 27

#### Potasio:

Valor normal: 3.5 a 5.0 mEq/l. Principal catión intracelular, el potasio corporal total en un adulto normal es un reflejo de toda la masa celular, en particular la muscular.

Existe una relación recíproca entre el sodio y el potasio. Un gran incremento de sodio produce pérdida de potasio y viceversa.

El potasio y las proteínas se encuentran en los tejidos en una proporción relativamente constante. El músculo contiene aproximadamente 3 mEq. de potasio por cada gramo de nitrógeno. Por lo tanto, un paciente catabólico pierde 3 mEq de potasio por cada gramo de balance de nitrógeno negativo y retiene igual cantidad por cada gramo de nitrógeno retenido.

En condiciones normales los riñones excretan potasio en proporción a la ingesta dietética.

## Potasio



Tratamiento
• Leve 3 – 3.5 meq/lt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición oral o periférica</li> </ul>
• Moderada 2.5 – 2.9meq/lt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición por vía periférica</li> </ul>
• Severa < 2.5 meq/lt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición por vía central</li> <li>• Monitoreo EKG</li> </ul>

Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido-base. 2<sup>a</sup> Edición. M.A. de la Cal Ramírez
Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 28

#### Hipocalémia

K < 3.5 mEq/l

- Síntomas:
  - Arritmias cardíacas
  - Debilidad muscular
  - Íleo adinámico
- Causas:
  - Ingesta inadecuada: Dieta, LEV sin K, NPT
  - Excesiva excreción: Hiperaldosteronismo, drogas.
  - Pérdidas gastrointestinales y renales
  - Traslado intracelular

## Hipercalemia K > 5.5 mEq/lt



Síntomas	Causas	Tratamiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arritmias</li> <li>• Bloqueo cardíaco</li> <li>• Paro cardíaco</li> <li>• Diarrea</li> <li>• Vómito</li> <li>• Dolor abdominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de ingesta/aporte</li> <li>• Alteración en excreción: IECAS, AINEs, Falla renal</li> <li>• Aumento en liberación: Acidosis, traumas severos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resinas de intercambio iónico</li> <li>• Glucosa + Insulina</li> <li>• Bicarbonato</li> <li>• Nebulizaciones con Salbutamol</li> <li>• Gluconato de calcio</li> <li>• Hemodiálisis</li> </ul>

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 29

La hiperpotasemia puede ser una circunstancia grave que amenace la vida del paciente. En la práctica clínica, la insuficiencia renal y los fármacos son los principales factores que predisponen al desarrollo de hiperpotasemia.

K > 5.5 meq/lt

#### Síntomas:

- Arritmias
- Bloqueo cardíaco, paro cardíaco
- Diarrea, dolor abdominal y vómito

#### Causas:

- Aumento de ingesta/aporte
- Alteración en excreción: IECAS, AINEs, Falla renal
- Aumento en liberación: Acidosis, traumas severos

#### Tratamiento:

- Resinas de intercambio iónico
- Glucosa + Insulina
- Bicarbonato
- Nebulizaciones con Salbutamol
- Gluconato de calcio



Abbott



## Cloro y magnesio



### Hipocloremia < 90 mEq/lt

Pérdidas gástricas  
Dilución por líquidos hipotónicos  
Reemplazo con cloruro de sodio

### Hiperclorolemia > 110 mEq/lt

Exceso de administración de Cl  
Síntomas dependiendo de acidosis metabólica  
Regulación espontánea

### Magnesio

Ingesta 20 mEq/d (300 mg/d)  
Requerimientos: 300-350 mg/d

#### Hipermagnesemia:

Disminuir ingesta  
Corregir déficit de volumen

#### Hipomagnesemia:

Sulfato de magnesio

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 30

### Hipocloremia < 90 meq/lt

- Pérdidas gástricas
- Dilución por líquidos hipotónicos
- Reemplazo con cloruro de sodio

### Hiperclorolemia > 110 meq/lt

- Exceso de administración de Cl
- Síntomas dependiendo de acidosis metabólica
- Regulación espontánea

### MAGNESIO

- Ingesta 20 meq/d (300 mg/d)
- Requerimientos: 300-350 mg/d

#### Hipermagnesemia:

- Disminuir ingesta

#### Hipomagnesemia:

- Corregir déficit de volumen

#### Hipomagnesemia:

- Sulfato de magnesio



## Enfoque práctico para evaluar y monitoreo de la hidratación en el paciente de cuidados agudos



Nutrition issues in gastroenterology, series #186 Carol Rees Parrish, MS, RDN, Series Editor Part IV Enteral Feeding: Hydrating the Enteral-Fed Patient – It isn't Rocket Science.

## Diapositiva 31



## Estrategias prácticas de hidratación en pacientes con alimentación enteral que están ESTABLES



- Regla de oro: todos los pacientes con EN deben comenzar con un mínimo de 2 litros de agua por día. (Patologías)
- Use elementos visuales y recipientes para demostrar el volumen que necesita cada día.
- Aumente el volumen o la frecuencia de lavado del acceso enteral.
- Aconseje a los pacientes que si tienen sed, la orina es oscura o si el volumen de orina es menor de lo normal, es posible que necesiten más agua.
- Haga que los pacientes midan el volumen de agua establecido durante el día, así podrá determinar si tiene o no una adecuada hidratación.
- Tener presente el aporte de agua según el producto nutricional que este recibiendo

Nutrition issues in gastroenterology, series #186 Carol Rees Parrish, MS, RDN, Series Editor Part IV Enteral Feeding: Hydrating the Enteral-Fed Patient – It isn't Rocket Science.

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 32

## Conclusiones



Diapositiva 33

- El agua es el principal elemento del cuerpo y desempeña varias funciones vitales. Como el organismo humano es incapaz de producir suficiente agua, debe proporcionársele cantidades adecuadas por medio de la dieta.
- Los trastornos en el equilibrio hidroelectrolítico son frecuentes en la práctica médica hospitalaria y ambulatoria, encontrándose presentes en cualquier tipo de pacientes, entorpeciendo la evolución clínica y a pesar de su reconocimiento por el equipo de salud, el inapropiado enfoque diagnóstico y terapéutico conllevan a incrementos sustanciales en la morbimortalidad generando **aumentos en los costos directos e indirectos de salud**.
- El juicio clínico a la hora de decidir cualquier terapia con líquidos así como en el momento de hacerle un seguimiento, es la base del éxito del manejo de líquidos en el paciente hospitalizado y cuidados crónicos.

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral



Diapositiva 34

**"Hay mucha agua en el universo Sin vida, pero no hay vida sin agua".  
Sylvia A. Earle**

Líquidos y Electrolitos en Terapia Nutricional Enteral

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Requerimientos  
Nutricionales en el  
Adulto

# Objetivos de aprendizaje

**[1]** Definir los componentes del gasto energético de un individuo.

**[2]** Establecer los cambios metabólicos que determinan los requerimientos nutricionales en el individuo enfermo.

**[3]** Aplicar las diferentes fórmulas de estimación de requerimientos energéticos.

**[4]** Establecer los requerimientos de micro nutrientes y nutrientes condicionalmente esenciales según condición clínica o patologías.

**Gasto metabólico basal:** mínimos requerimientos para mantener la vida, es el más importante porque está en estrecha relación con la magnitud de la masa corporal celular de cada individuo.

**Gasto metabólico en reposo:** gasto metabólico con algo de actividad física.

## Efecto calorigénico de los alimentos

### Actividad física

En la práctica clínica se utilizan diferentes métodos para calcular los requerimientos calóricos basales. El método a seleccionar depende de la disponibilidad de equipos, experiencia clínica y condiciones del individuo. Puede ser por calorimetría indirecta o ecuaciones predictivas o método simplificado o del pulgar.

- **Calorimetría indirecta:** estima los requerimientos energéticos del paciente cuantificando el consumo de oxígeno y la producción de CO<sub>2</sub>, durante el intercambio de gases respiratorios.<sup>(27)</sup> Es uno de los métodos ideales (gold standard), para establecer requerimientos energéticos pero su costo no hace posible su utilización, por consiguiente se deben usar ecuaciones predictivas.
- **Ecuaciones predictivas:** existen múltiples ecuaciones predictivas para determinar los requerimientos energéticos en individuos sanos y enfermos. Utilizan el peso, estatura y edad. Una de las más conocidas y utilizada es la de Harris Benedict (HB) a pesar de ser la más inseguras.
- **Método simplificado:** es la más fácil, solo utiliza el número de kilocalorías aportar y se multiplica por los kilos de peso sea ideal, ajustado o actual según el IMC.

## 1.1. Requerimientos en adultos ambulatorios.

La OMS diseñó ecuaciones para establecer los requerimientos energéticos en la población sana, según grupo de edad, género y peso. Incluye otra con peso ideal y talla.

La ecuación de la OMS requiere multiplicarse por la actividad física.

Ecuación FAO/OMS con peso ideal		FAO/OMS con peso ideal y talla	
Grupo Edad	Hombre	Mujer	Hombre
10 - 30 años	15.3 (P) + 679	14.7 (P) + 496	15.4 (P) + 271 (T) + 717
30 - 60 años	11.6 (P) + 829	8.7 (P) + 829	11.3 (P) + 16 (T) + 901
>60 años	13.5 (P) + 487	10.5 (P) + 596	8.8 (P) + 1128 (T) - 1071
			9.2 (P) + 637 (T) - 302

Actividad sedentaria : 1.53 Actividad Moderada: 1.76 Actividad Fuerte: 2.25

Existen formas más simples para determinar los requerimientos en este grupo de pacientes, dependiendo si se necesita recuperar (> 30 kcal/kg), mantener (25-30 Kcal/kg) o llevar a pérdida de peso (<25 kcal/kg).

## 1.2. Necesidades energéticas en adultos hospitalizados.

El estado de enfermedad incrementa las necesidades de energía y pone al organismo en estado hipermetabólico. Si estos requerimientos no se suministran o el paciente tiene las reservas nutricionales disminuidas (lo que ocurre en el 50% de

## Introducción

El soporte nutricional tiene un impacto positivo sobre los resultados cuando se logran las metas energéticas y proteicas. Una inadecuada provisión de energía y proteína puede llevar a efectos deletéreos por déficit o exceso, lo que hace necesario establecer los requerimientos nutricionales lo más precisos posible, y el logro de aportes óptimos.

Los principales nutrientes que utiliza el cuerpo humano son: los macronutrientes tales como proteínas (aminoácidos esenciales), grasas (ácidos grasos esenciales) y carbohidratos (azúcar, almidón, fibra); micronutrientes como vitaminas, minerales y elementos traza (presentes en el cuerpo en pequeñas cantidades, pero esenciales para la salud como el zinc, cobalto, cobre y selenio) y agua.

Definir los componentes del gasto energético, los cambios metabólicos que determinan los requerimientos, presentar las ecuaciones predictivas para estimar los requerimientos y establecer los requerimientos de macronutrientes y las condiciones clínicas especiales donde se incrementan las necesidades de micronutrientes son los objetivos propuestos.

## ¿Cómo determinar los requerimientos nutricionales? ¿Qué peso utilizar?

### 1. Peso corporal ideal:

Género	Sistema Internacional de Unidades	Sistema Anglosajón de Unidades
<b>Hombres</b>	Sumar 48 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,7 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.	Sumar 106 lb por los primeros 5 pies de altura y 6 lb por cada pulgada por encima de los 5 pies.
<b>Mujeres</b>	Sumar 45,5 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,2 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.	Sumar 100 lb por los primeros 5 pies de altura y 5 lb por cada pulgada por encima de los 5 pies.

### 2. Peso ajustado por obesidad:

$$\text{Peso ajustado por obesidad} = \text{Peso ideal} + ((\text{Peso actual} - \text{Peso ideal}) * 0,25)$$

Se emplea para calcular el requerimiento calórico diario en pacientes con índice de masa muscular (IMC)  $\geq 30$   
 $\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (cm)}^2$

El peso actual es el peso real que se mide en el paciente.

### 1. Requerimiento de calorías

El organismo necesita de aportes diarios de energía para suprir las necesidades fisiológicas para vivir que incluye procesos metabólicos, actividad física y termogénesis.

Los requerimientos de una persona se mencionan en forma de gasto metabólico total que se compone de:

los pacientes hospitalizados), se pierde masa muscular muy rápidamente para ser utilizada como fuente de energía para la enfermedad.

<b>Hombre</b>	$GEB = 66,5 + (13,7 \times \text{Peso (kg)}) + (5 \times \text{Talla (cm)}) - (6,8 \times \text{edad (años)}) ((\text{Peso ideal}) * 0,25)$
<b>Mujer</b>	$GEB = 655 + (9,7 \times \text{Peso (kg)}) + (1,8 \times \text{Talla (cm)}) - (4,7 \times \text{Edad (años)})$

Fuentes: Ferrannini 1988, Patiño 2000

#### • Ecuaciones Predictivas

Esta ecuación nos suministra el gasto energético basal por lo tanto se debe corregir por un factor de estrés (FE) que depende de la patología de base.

#### • Fórmula simplificada

Es común utilizar esta forma para establecer los requerimientos calóricos. Generalmente un paciente hospitalizado adulto requiere entre 25 a 35 kcal/kg dependiendo de la edad, enfermedad y objetivo nutricional.

#### 1.3. Necesidades calóricas en el paciente crítico

El enfermo crítico tiene unas necesidades energéticas especiales, el nivel de estrés generado por la enfermedad puede ser moderado o severo y producir pérdidas grandes de peso. Se dice que el paciente crítico en una semana puede perder el 10% de su peso corporal inicial, lo que contribuye a incrementar la susceptibilidad a infecciones, más días de ventilación mecánica, aumento en estancia UCI y hospitalaria, pérdida de la capacidad funcional. De ahí que durante la enfermedad crítica, suministrar las calorías precisas según la fase de la enfermedad impacta favorablemente sobre los resultados clínicos de los pacientes, impidiendo la subnutrición o la hiperalimentación, deletéreos para los pacientes.

Ante la ausencia de la calorimetría indirecta, se hace necesario la utilización de ecuaciones predictivas, seleccionándola con precaución por la falta de evidencia sólida y consistente que las respalde. En la tabla 1 se presentan las que actualmente se manejan en las unidades de cuidados intensivos con mejores tasas de precisión y menos márgenes de errores.

Tabla 1. Ecuaciones predictivas para requerimientos energéticos en paciente críticos.

#### Cálculo de requerimientos calóricos basados en el peso:

	Ecuación	Aplicación
Mifflin St. Jeor x 1.3	Hombre: $10x + 6.25A - 5E + 5 \times 1.3$ Mujer: $10x P + 6.25A - 5E - 161 \times 1.3$	Cuidado crítico sin ventilación mecánica
Pen State	$0.96 \times \text{Mifflin} + 167 \times T + 31 \times Ve - 6212$	Cuidado crítico con ventilación mecánica
Pen State modificada	$0.71 \times \text{Mifflin} + 85x - T + 64 \times Ve - 3085$	Cuidado crítico con ventilación mecánica y: edad > 60 años e IMC ≥ 30 Kg/m²

P = peso (Kg). A = altura (cm). E = edad (años). Ve = Ventilación minuto (L/min). t = Temperatura (°C)

Fuente: Mc Clave. S. Et al. JPEN . feb 2016; 40 (2): 159-211

- Fase aguda temprana (1-2 días): < 20 kcal/kg
- Fase aguda Tardía (3 - 7 días): 20 - 25 kcal/kg
- Fase crónica (>8 días): 25 - 30 kcal/kg

#### 2. Requerimiento de proteína

##### 2.1. Requerimiento de proteínas en el adulto sano y hospitalizado

El requerimiento de la OMS para personas sanas es de 0.8 gr/kg incluyendo a adultos mayores basados en los niveles mínimos de consumo proteico que equilibran las pérdidas corporales de nitrógeno para mantener la masa proteica corporal en personas sanas con actividad física moderada y sin ninguna necesidad especial (crecimiento, reproducción o lactancia).

Algunos expertos no están de acuerdo con este nivel afirmando que este no refleja la verdadera cantidad de aminoácidos absorbidos, por tanto recomiendan aumentar entre 1 a 1.2 gr/kg especialmente en el anciano saludable que por los cambios propios de la edad, la función absorbtiva se ve afectada. En estados de enfermedad puede ser beneficioso incrementar la cantidad hasta 1.5 dependiendo del grado de estrés, beneficios que se convierten en incremento de la masa magra, fuerza y mayor capacidad funcional.

Otros autores proponen ofrecer entre 25 a 30 gr de proteína de alto valor biológico por comida para estimular la síntesis de proteína muscular esquelética que se ve atenuada en los adultos mayores.

#### 2.2. Requerimientos proteicos en paciente críticamente enfermo

Según ASPEN el requerimiento de proteína en paciente crítico debe ser entre 1.2 a 2 gr /kg si su estado nutricional es normal.

En caso de desnutrición: 2 gr/kg de peso actual; en paciente obeso con IMC 30-40 : 2 - 2.5 gr/kg de peso saludable, y IMC > 40: más 2.5 gr/kg de peso saludable.

#### 3. Requerimiento de carbohidratos y ácidos grasos

Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el cerebro; en estado de ayuno una de las fuentes de glucosa son los aminoácidos del músculo esquelético, a través de la gluconeogénesis. La tasa de oxidación es de 5 mg/kg/min.

La OMS recomienda: 50 al 60% de las calorías totales requeridas con un aporte máximo del 10% en azúcares simples.

Ácidos grasos: tienen la capacidad de almacenar y utilizar grandes cantidades de grasa, que permite que el individuo sobreviva a un ayuno prolongado. La importancia clínica de los ácidos grasos poliinsaturados radica en el aporte de ácidos grasos esenciales. Los principales ácidos grasos esenciales son el alfa linolénico con un aporte del 0.5% y el linoléico con el 2.5 % de las calorías totales.

Los ácidos grasos pueden ser saturados, poliinsaturados y monosaturados. Los ácidos grasos saturados incrementan el riesgo cardiovascular, se recomienda menos del 7-10%. Los ácidos grasos poliinsaturados son importantes por los aportes de ácidos grasos esenciales, tienen efecto proinflamatorio, se debe controlar su ingesta.

#### 4. Fibra

La fibra es importante en la alimentación por la capacidad que tiene para producir ácidos grasos de cadena corta (acético, propionato y butirato) por acción de las bacterias intestinales, que se convierten en fuente de energía del enterocito. Se recomienda un consumo mayor de 25 gramos para lograr efectos positivos sobre el intestino.

Existen dos tipos de fibra: soluble o fermentable, e insoluble o parcialmente fermentable. Las dos tiene efecto sobre la absorción intestinal de líquidos.

#### 5. Requerimiento de líquidos

- **Adultos:** 30 ml/kg de peso corporal ó 1 ml/kcal ingerida ó  $1500 \times m^2$  de superficie corporal (SC).
- **Ancianos:** 2.0 L en mujeres - 2.5 L en hombres.

**Factores que incrementan las necesidades de líquidos:** transpiración aumentada, fiebre corporal, frecuencia respiratoria (FR), diarrea, vómito, drenajes gastrointestinales y deshidratación.

#### 6. Requerimiento de vitamina

Son componentes de la dieta necesarios para el adecuado mantenimiento, función y crecimiento de la célula. Se clasifican en hidrosolubles (complejo B, ácido pantoténico, biotina y ácido ascórbico o vitamina C) y liposolubles (A,D,E,K) que se acumulan en el tejido graso con ingestas excesivas llevan a toxicidad.

Las recomendaciones de vitaminas se basan en la Recommended Dietary Allowances (RDA) y Dietary referentes Intakes (DRI), según grupo de edad y género.

## 7. Requerimiento de minerales

Las recomendaciones de minerales vía oral y parenteral se basan en la Recommended Dietary Allowances (RDA) y Dietary Referentes Intakes (DRI).

Fuente: Food and nutrition Borrad; Nacional Research Council, National Academy of Sciences:RDA 1989,Muller & Burke 1996 . [Https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7](https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7)

Electrolitos	Adulto	Anciano	Cuidado crítico
Vitamina A (mg ER)	700 - 900	700 - 900	10000 UI
Vitamina D (UI)	600	800	200 UI
Vitamina E (UIA tocoferol)	22.4	22.4	400 - 1000 UI
Vitamina K (mcg)	90 - 120	90 - 120	1000
Vitamina C (mg)	75 - 90	75 - 90	2000
Ácido Fólico (mcg)	400	400	2000
Niacina (mg NE)	14 - 16	14 - 16	200
Vitamina B1 ( mg)	1.1 - 1.2	1.1 - 1.2	3 - 10
Vitamina B6 (mg)	1.3	1.3	4
Vitamina B6 (mg)	2.4	2.4	5
Biotina (mcg)	30	30	60

Fuente: [Https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7](https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7).  
Ugarte U S y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

## 8. Elementos traza

Cumplen con una serie de funciones de especial importancia en los pacientes en estado crítico.

Electrolitos	Cantidades
Sodio ( mg)	2300
Potasio ( mg)	4700
Calcio ( mg)	800 - 1200
Fósforo ( mg)	700
Magnesio ( mg)	270 - 400

## 9. Antioxidantes

Son moléculas capaces de disminuir la capacidad oxidativa de otras, remueven los radicales libres y otras especies reactivas como el superóxido dismutasa, catalasa, glutation peroxidasa, etc. Los principales antioxidantes son:

Elementos traza	Adultos	Ancianos	Cuidado crítico
Selenio mg	55	55	100
Zinc mg	8 - 11	8 - 11	50
Cobre mcg	900	900	1500 - 3000
Manganese mcg	1.8 - 2.3	1.8 - 2.3	3.5 - 5.0
Hierro mg	8 - 18	8 - 11	8 - 18 s/edad

**Vitamina C:** antioxidante, hidrosoluble con alto poder reductor, su forma activa es el ácido ascórbico y el ácido dehidroascórbico, cofactor de enzimas que participan en la síntesis de colágeno, carnitina y algunos neurotransmisores.

**Vitamina E:** su principal función es antioxidante en forma de A tocoferol, para proteger la célula de la oxidación de los ácidos grasos por el oxígeno molecular. Tiene beneficios en forma de A tocoferol ( 500 mg/día ) en la enfermedad cardiovascular y cáncer.

**Selenio:** contribuye a la regulación de los procesos inflamatorios y en la disminución de lesión de órganos. Cumple un papel importante, en la inmunidad humoral.

**Zinc:** importante en la función inmune, control glicémico, cicatrización de heridas , actividad de enzimas como la dismutasa y glutatión y estabilización en el pool de tioles.<sup>(1)</sup>

## 10. Nutrientes inmunomoduladores

Son nutrientes específicos que tienen el propósito de modular el comportamiento inmunológico del huésped con el fin de atenuar la respuesta metabólica al estrés, y mitigar el daño celular por estrés oxidativo.

**10.1 Glutamina:** es el aminoácido condicionalmente esencial, juega papel importante en la síntesis de músculo esquelético y degradación, aminogénesis en el riñón, gluconeogénesis y biosíntesis de nucleótidos. Es la mayor fuente energética para los enterocitos de la mucosa intestinal y de los linfocitos. Dosis : 0.3-0.5 gr/kg/d.

**10.2 Arginina:** cumple con funciones como liberación de prolactina, hormona del crecimiento, insulina, glucación y un factor de crecimiento similar a la insulina. La arginina es precursor del óxido nítrico y puede mejorar la función inmune al incrementar el peso del timo y la mitosis de los linfocitos periféricos. Implicada en procesos de cicatrización, La arginina puede tener efectos devastadores hemodinámicas al incrementar el Óxido Nítrico en pacientes con sepsis. Las dosis recomendadas en trauma, cirugías y cáncer es de 17 a 24.8 gr/día.

## Conclusiones

Cada paciente tiene un requerimiento de nutrientes dependiendo de sus condiciones (edad, género y estado de salud).

Los cambios metabólicos durante los procesos de enfermedad condicionan los requerimientos, lo que implica reevaluarlos periódicamente.

La calorimetría indirecta es el Gold Estándar para determinar requerimientos calóricos, en su ausencia la ecuación predictiva o la fórmula simplificada se convierten en una manera de determinar estos requerimientos.

Existen condiciones clínicas especiales donde se hace necesario la utilización de micronutrientes o de nutrientes condicionalmente esenciales que permitan resultados clínicos positivos.

## Bibliografía Recomendada:

1. Ireton J C. Ingesta: los nutrientes y sus metabolismo. En Maham L.K. et al. Krause Dietoterapia.13 ed. España:Elsevier Inc; 2013. p.19- 128
2. FAO/WHO/UNU.Human energy requeriments. Roma 2004. <http://www.fao.org/3/y5686e/y5686e00.htm>
3. Reintam A. Translating ESPEN guidelines care. Current Op Crit. Care. 2019; 25:000-000
4. FrankenfieldD. Et al. Estimating Energy Needs in Nutrition Support Patients. JPEN. 2011; Vln 35 N°5: 563-570
5. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN. febrero de 2016;40(2):159-211
6. Ndhaman D. y Dykman E. Energy Requirements in Critically ill patient. Clin Nut Res. 2018; 7(2): 81-90
7. Singer P. et al. ESPEN guidelines on clinical nutrition in the intensive care. Clin Nutr. 2019; 38: 48-79
8. FAO Expert consult 2011
9. Padon J. y Rasmussen B. Dietary Protein recommendations and the prevention of sarcopenia. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 January; 12(1): 86–90
10. Gomez F, et, al. ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal medicine patient. Clin Nutr. 2018;Feb 37(1):336-353
11. EE.UU, Office of Disease Prevention and Healthy Promotion. Appendix 7. Nutritional Goals for Age-Sex groups. Based on Dietary reference Intakes and Dietary Guidelines Recomendation. Citado 31 de mayo 2019. Disponible en: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/appendix-7/>.
12. Volkert D. et al. ESPEN guidelines on clinical nutrition and hydration in geriatrics. Clin Nutrition . 2019 Feb; 38(1): 10-47
13. Puthucheary ZA, Et al . Acute skeletal muscle wasting in critical illness. JAMA. 2013 Oct 16;310(15):1591-600.
14. FAO. Carbohydrates in Human Nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO, 1997. Food and Nutrition. Paper 66.
15. Arbones G. et al. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de Trabajo "Salud Pública" de la Sociedad Española de Nutrición ( SEN). Nut Hosp. 2003; 18: 109-137
16. Cashman KD. Vitamin D Deficiency: Defining, Prevalence, Causes, and Strategies of Addressing. Calcified Tissues Intern. 2019. May.
17. Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. Ed Distribuna. Colombia. 2017
18. Geng J, et al. The clinical benefits of preoperative antioxidants vitamin therapy in patients undergoing cardiac surgery: A metanalysis Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2017; 25 : 966-974
19. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN. 2002 Jan-Feb; 26(1 suppl): 1SA-138SA.
20. Stechmiller J. et al. Wound Healing. En Gottschlich M. THE ASPEN, NUTRITION SUPPORT CORE CORRICULUM: A CASE – BSED APPROACH- THE ADULT PATIENT . EE.UU. ASPEN; 2007. p.405- 423
21. Calder PA. Omega 3- Polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or Pharmacology?. B.J.Clin. Pharmacol; 2013. Marzo; 75(3):645-662
22. Holecek M. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation and skeletal muscle in healthy and muscle-wasting condition. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 2017; 8: 529–541
23. Mora R. Inmunonutrition. En Patiño JF. Echeverry S. Metabolismo, Nutrición y Shock. Colombia. Ed Panamericana. 4<sup>a</sup> ed. 2006. p. 283-292
24. Stechmiller J. et al. Wound Healing. En Gottschlich M. THE ASPEN, NUTRITION SUPPORT CORE CORRICULUM: A CASE – BSED APPROACH- THE ADULT PATIENT . EE.UU. ASPEN; 2007. p.405- 423
25. Garcia PP, et al. En Nutrientes específicos hacia una nutrición clínica individualizada. España. Aula Médica. 2013.
26. Martínez Augustin O et al.. En Gil A. Tratado de Nutrición. Tomo I. 2010: 795-830



### Diapositiva 1



### Diapositiva 2

- Definir los componentes del gasto energético de un individuo.
- Establecer los cambios metabólicos que determinan los requerimientos nutricionales en el individuo enfermo.
- Aplicar las diferentes fórmulas de estimación de requerimientos energéticos.
- Establecer los requerimientos de micro nutrientes y nutrientes condicionalmente esenciales según condición clínica o patológicas.

### Diapositiva 3

El cuerpo humano requiere de energía para moverse, crecer, mantener funciones vitales y reparar los tejidos u órganos; esta energía es tomada de los alimentos para producir ATP o adenosin trifosfato, que es la principal fuente de energía celular.

Una inadecuada provisión de energía y proteína puede llevar a efectos deletéreos por déficit o exceso, lo que hace necesario establecer los requerimientos nutricionales lo más preciso posible.

Los principales nutrientes que utiliza el cuerpo humano son: los macronutrientes tales como proteínas (aminoácidos esenciales), grasas (ácidos grasos esenciales) y carbohidratos (azúcar, almidón, fibra); micronutrientes como vitaminas, minerales y elementos traza (presentes en el cuerpo en pequeñas cantidades, pero esenciales para la salud como el zinc, cobalto, cobre y selenio) y agua. Algunos son transformados por el organismo en otros elementos que pueden ser utilizados para energía, crecimiento y reparación celular.

Las proteínas son componentes de nitrógeno que contribuyen a mantener la masa muscular, en estados de ayuno o carenciales se disminuye la reserva corporal magra incrementando la susceptibilidad a infecciones.

Hacen parte de proteínas estructurales, enzimas, hormonas, proteínas de transporte e inmunoproteínas. Son cadenas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Como ya se ha señalado, la capacidad de sintetizar las proteínas adecuadas para el cuerpo depende de la disponibilidad de todos los aminoácidos necesarios.





Abbott



## Necesidades energéticas



- Condiciones clínicas**
  - Factores**
- Edad
  - Género
  - Peso
  - Estatura
  - Actividad Física
  - Composición Corporal
  - Salud
  - Enfermedad
  - Situaciones Especiales

Maham L.K. et al. Krause Dietoterapia, 13 ed. España: Elsevier Inc; 2013.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 4

Las necesidades energéticas del individuo se expresan como Gasto Energético Total (GET) que depende de varios aspectos como:

**Condiciones clínicas y del paciente:** peso, edad, sexo, estatura, actividad física, composición corporal, y de otros factores como salud, enfermedad y condiciones especiales.

Los requerimientos de energía se definen como la cantidad de ingesta de energía alimentaria que los individuos necesitan consumir a fin de sustentar un peso corporal estable, consistente, con una buena salud a largo plazo (BMI 18.5 y hasta 25 kg/m<sup>2</sup>) que permita niveles adecuados de actividad física para el mantenimiento de las actividades sociales y culturales.



## Gasto metabólico



- | Gasto Metabólico Basal (GMB)  | Gasto Metabólico en Reposo (GMR)  | Gasto Metabólico Total (GMT)   |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo requerimiento para mantener la vida</li> <li>• Tomado sin levantarse</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto metabólico con algo de actividad física</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasto metabólico en reposo + estrés de la enfermedad (grado de respuesta inflamatoria)</li> </ul> |

METABOLISMO BASAL = TAMAÑO DE LA MASA CELULAR CORPORAL

Maham L.K. et al. Krause Dietoterapia, 13 ed. España: Elsevier Inc; 2013.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 5

GMB: depende en gran parte de la masa corporal metabólicamente activa. Es la energía necesaria para el metabolismo celular y procesos vitales.

GMR: se mide después de levantarse de la cama y caminado un poco, es la mayor responsable del GET.

GMT: determinado por la temperatura corporal y la ventilación minuto.

La energía se consume en el cuerpo humano en forma de **Gasto Energético Basal (GEB)** o **Tasa Metabólica Basal**, efecto térmico de los alimentos (ETA) y termogenia resultante de la actividad (TA). Estos tres componentes conforman el **Gasto Energético Total (GET)** de un individuo.

Durante la adultez, el metabolismo basal y el gasto energético empiezan a reducirse a una tasa de cerca de 2.9% para los hombres y 2.0% para las mujeres, por década. Por lo general, estas reducciones se deben a disminuciones en la actividad física y en la masa muscular magra.

Entre los 25 y 65 años de edad, la capacidad física para el trabajo (medida a través de VO<sub>2</sub> máx) disminuye entre 5 y 10% por década. La presencia de enfermedades muscular esquelética, obesidad y otros padecimientos, pueden acelerar la disminución en el gasto de energía y la capacidad física. Aún cuando el cerebro, hígado, tracto gastrointestinal, corazón y riñones representan menos del 5% del peso corporal, los procesos metabólicos activos y funciones de estos órganos representan alrededor de 60% del BMR.



## ¿Cómo determinar requerimientos?



### Peso a Utilizar

- Peso actual
- Peso ideal
- Peso ajustado

Mujeres      Sumar 45.5 kg por los primeros 150 cm de altura y 2.2 kg por cada 2.5 cm por encima de los 150 cm.

Hombres      Sumar 48 kg por los primeros 150 cm de altura y 2.7 kg por cada 2.5 cm por encima de los 150 cm.

Qué dice la literatura (Peso (kg) / Talla(m<sup>2</sup>)

- IMC < 18      Peso actual
- IMC 18-25      Peso actual
- IMC 25.1 - 29.9 Peso Saludable
- IMC ≥ 30      Peso ajustado

El peso actual es el peso real que se mide en el paciente.

Peso ajustado por obesidad = Peso ideal + ((Peso actual - Peso ideal) \* 0.25)

Se emplea para calcular el requerimiento calórico diario en pacientes con índice de masa muscular (IMC) ≥ 30  
IMC = Peso (kg)/Talla (m)<sup>2</sup>

Rointam A. Current Op Crit Care. 2019; 25:000-000

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 6

¿Qué peso utilizar para determinar los requerimientos?

- Primero se debe establecer el IMC del paciente
- El peso ideal se calculará con la ecuación establecida para ser utilizado cuando sea el caso
- Los pesos a utilizar para determinar los requerimientos están basadas en las recomendaciones de las guías ESPEN
- Se utilizará peso actual si el paciente es de bajo peso

Normopeso: peso actual

Sobrepeso: peso ideal

Obesidad con IMC > 30: peso ajustado

## Calorimetría indirecta



**Prueba de Oro**  
para establecer requerimientos



### Diapositiva 7

El Gold estándar para establecer requerimientos es la Calorimetría Indirecta que mide el gasto energético en reposo, por la medición de la concentración del volumen de gas inspirado y expirado para obtener el Oxígeno consumido ( VO<sub>2</sub>) y el CO<sub>2</sub> expirado.

Se determina mediante un monitor de medición metabólica.

Existen equipos de varios tamaños, actualmente existe un software para las unidades de cuidados intensivos que permite medir los requerimientos calóricos. Su utilización es baja por los costos y debe tener personal entrenado para las mediciones.

## Calorimetría indirecta



### Diapositiva 8

La calorimetría directa mide la liberación de calor, mientras que la calorimetría indirecta el intercambio de gases.

Calcula el gasto calórico en reposo y se puede obtener la utilización de sustratos por el coeficiente respiratorio.

La utilización de sustratos se refiere a la cantidad de carbohidratos, grasas y proteínas oxidadas para satisfacer las necesidades de energía y la cantidad de cada uno de los sustratos interconvertidos, almacenados o utilizados con propósitos no oxidativos, puede no ser confiable con FiO<sub>2</sub> >50%.

- Oxidación mixta = 0.85
- Oxidación de carbohidratos: RQ 1.0
- Oxidación de grasas: 0.7
- Oxidación de proteínas: 0.82
- Cetonas: <0.65

## Determinación de Tasa Metabólica Basal (TMB) en adultos ambulatorios



Grupo Edad	Ecuación FAO/OMS con peso ideal		FAO/OMS con peso ideal y talla	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
18-30 años	15.3(P) + 679	14.7 (P) + 496	15.4 (P) + 271 (T) + 717	13.3 (P) + 334 (T) +35
30-60 años	11.6 (P)+ 829	8.7 (P) + 829	11.3 (P) + 16 (T) + 901	8.7 (P) + 25 (T) + 865
> 60 años	13.5 ( P ) + 487	10.5(P) + 596	8.8 (P) + 1128 (T) - 1071	9.2 (P) + 637 (T) -302

Actividad sedentaria : 1.53    Actividad Moderada: 1.76    Actividad Fuerte: 2.25

FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Roma 2004  
http://www.fao.org/3/y5686e/y5686e0.htm

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

### Diapositiva 9

Las necesidades mínimas energéticas para adultos se estiman con base en la TMB teniendo en cuenta peso ideal y estatura.

Luego se obtienen el requerimiento calórico total multiplicando la TMB por el factor de actividad física.

La OMS desarrolló dos ecuaciones para estimar la TMB de la población, una contiene el peso, mientras que a la otra se le adiciona la estatura.

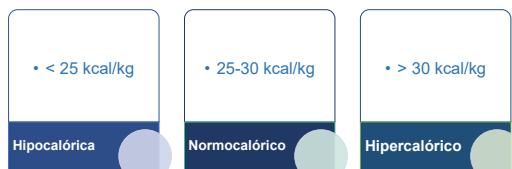
Estas ecuaciones son diferentes según grupo de edad y sexo.



**Abbott**



## ¿Cómo determinar los requerimientos calóricos pacientes adultos ambulatorios?



Maham LK, et al. Krause Dietoterapia. 13 ed. España:Elsevier Inc; 2013.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

### Diapositiva 10

¿Cómo determinar los requerimientos energéticos de individuos en el ámbito ambulatorio?

Fuera de la ecuación establecida por la OMS para determinar los requerimientos en individuos sanos, existe otra manera de conocer los requerimientos de los pacientes y es a través de una fórmula simplificada cuando no se cuenta con la calorimetría indirecta, la cual es ampliamente utilizada en el mundo por ser rápida, pero no es la forma más segura ni precisa.

Los requerimientos calóricos dependerán del objetivo nutricional; si es para lograr pérdida de peso se determinarán los requerimientos con bajo aporte calórico o dieta hipocalórica; si se requiere mantener el peso se suministraran entre 25 a 30 kcal/kg según la actividad física que realice la persona, o plan normocalórico y si se desea recuperación de peso se suministraran calorías por encima de requerimientos.



## Necesidades energéticas en adultos hospitalizados



### Ecuaciones predictivas

Mifflin ST Jeor		Harris-Benedict	
Hombre 10 x P + 6,25 A - 5 E + 5		TMB Mujer = 655 + (9,6 * P) + (1,8 * A) - (4,7 * E)	
Mujer 10 x P + 6,25 A - 5 E - 161		TMB Hombre = 66 + (13,7 * P) + (5 * A) - (6,8 * E)	

TMB: Tasa metabólica basal P: Peso en Kg A: Altura E: edad en años

Maham LK, et al. Krause Dietoterapia. 13 ed. España:Elsevier Inc; 2013.

Frankenfield D, El al. JPEN. 2011; Vol 35 N°5: 563-570

### Fórmula simplificada

Adulto > 51 años	Desnutrición	30 kcal/kg
	Mantenimiento	24-28kcal/kg

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

### Diapositiva 11

Necesidades Energéticas en adultos hospitalizados.

El estado de enfermedad incrementa las necesidades de energía y pone al organismo en estado hipermetabólico. Si estos requerimientos no se suministran o el paciente tiene las reservas nutricionales disminuidas (lo que ocurre en el 50% de los pacientes hospitalizados), se pierde masa muscular muy rápidamente para ser utilizada como fuente de energía para la enfermedad por acción de las citocinas y factores hormonales, generando catabolismo y disminución de la síntesis de proteínas viscerales como la albúmina y prealbúmina. Todo lo anterior incrementa el riesgo de morbimortalidad por compromiso de la función inmune.

La alteración en el metabolismo de carbohidratos con hiperglicemias por resistencia a la insulina, favorece la presencia de infecciones.

Los medios más fácilmente disponibles para establecer los requerimientos calóricos a nivel hospitalario son las ecuaciones predictivas. Varias ecuaciones son utilizadas para el paciente hospitalizado son la ecuación de Harris Benedict que es ampliamente utilizada; pero no es la más exacta para determinar requerimientos. La ecuación de Mifflin St. Jeor se viene utilizando en los últimos años para establecer requerimientos calóricos en el paciente hospitalizado, es la ecuación con un nivel de precisión mejor que la de Harris Benedict. Con una seguridad del 80% de la población con IMC < 30%, y aproximadamente el 70% cuando se incluyen personas obesas.

A la ecuación Mifflin St Jeor se le debe adicionar un factor de estrés dependiendo de la enfermedad que presenta el paciente hospitalizado y el factor de actividad en el caso que deambule o reciba fisioterapia.

Se puede calcular los requerimientos a través de fórmulas simplificadas o basadas en el peso. Dependiendo del objetivo nutricional se determina una cantidad de calorías por kilogramo de peso corporal.

Para favorecer ganancia de peso se deben suministrar de 30-35 kcal/kg; si es una persona mayor de 51 años que se encuentra desnutrido 30 kcal favorece su recuperación nutricional y si se requiere lograr mantener el peso del paciente entre 24 a 28 kcal/kg es suficiente.



## Necesidades calóricas adulto hospitalizado según condición clínica



Paciente sin estrés o estrés leve	25- 30 Kcal /kg
Ganancia de peso	30 – 35 Kcal / kg
Cirugía Electiva	32 Kcal / kg
Politraumatizado	35 – 40 Kcal / kg
Enfermedad Renal Aguda	20-30 kcal /kg* aumentar hasta 35 con TRR
Cicatrización de heridas	30-40 Kcal /kg según el estadio
Fístulas	30 – 35 Kcal / kg
Lesiones de Presión (LLP)	LesiónTisular profunda 30 kcal/kg
	LLP EI y II 30 – 35 Kcal /kg
	LLP EIII y IV 35 – 40 Kcal /kg

TRR: Terapia de reemplazo renal

Maham L.K. et al. Krause Dietoterapia.13 ed. España:Elsevier Inc; 2013.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 12

Cada patología tiene unas necesidades energéticas diferentes dependiendo del grado de catabolismo. Un paciente sin estrés o con bajo estrés (diverticulosis, neumonía controlada, diabetes), puede requerir entre 25 a 30 kcal/kg.

Los pacientes desnutridos deben recibir aportes hipercalóricos que le permita frenar las pérdidas de peso o ganancia de peso.

Las cirugías electivas no infectadas requieren un aporte casi basal de 32 kcal/kg, mientras que el paciente con politrauma requiere mucho más aportes calóricos por el estrés metabólico que se produce.

La enfermedad renal es una enfermedad catabólica; los requerimientos están establecidos según el estadio de la enfermedad y del catabolismo presente. Cuando el paciente está siendo sometido a terapia de reemplazo renal se recomienda incrementar las calorías hasta 35 kcal/kg. En los casos heridas, fístulas y lesiones de presión donde la pérdida de nutrientes por exudados es alta, los requerimientos se incrementan para favorecer el proceso de cicatrización.

## Diapositiva 13

El enfermo crítico tiene unas necesidades energéticas especiales, el nivel de estrés generado por la enfermedad puede ser moderado o severo y producir pérdidas grandes de peso, se dice que el paciente crítico en una semana puede perder el 10% de su peso corporal inicial, lo que contribuye a incrementar la susceptibilidad a infecciones, más días de ventilación mecánica, aumento en estancia UCI y hospitalaria, pérdida de la capacidad funcional. De ahí que durante la enfermedad crítica, suministrar las calorías precisas según la fase de la enfermedad impacta favorablemente sobre los resultados clínicos de los pacientes, impidiendo la subnutrición o la hiperalimentación, deleterios para los pacientes.

Existe más de 200 ecuaciones predictivas diseñadas para determinar los requerimientos calóricos, en el paciente crítico. Ante la ausencia de la calorimetría indirecta, se hace necesario la utilización de ellas, seleccionando con precaución la ecuación predictiva a utilizar por la falta de evidencia sólida y consistente que las respalde.

- Mifflin St Jeor: desarrollada en 498 personas saludables, entre sus variables se encuentran el peso, altura y edad. Se puede utilizar en pacientes hospitalizados.
- Mifflin St Jeor por 1.3: se recomienda utilizar en paciente crítico sin ventilación mecánica.
- Penn State: validada en paciente con ventilación mecánica, emplea parámetros ventilatorios como el volumen minuto y la temperatura máxima, su ecuación basal es Mifflin St Jeor. Esta ecuación fue modificada cambiando la utilización del peso ajustado en el paciente obeso por el peso actual; logrando una mejor tasa de seguridad (del 43% al 72%).



## Necesidades calóricas en paciente crítico



### Ecuaciones predictivas

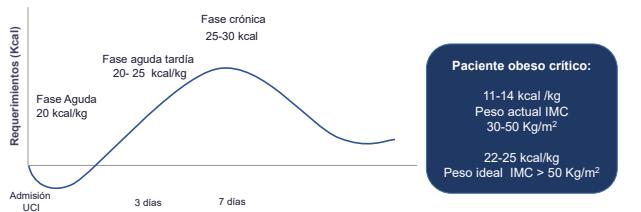
Ecuación	Aplicación
Mifflin St Jeor x 1,3	Hombre: $10 \times P + 6.25 A - 5 E + 5 \times 1,3$ Mujer: $10 \times P + 6.25 A - 5 E - 161 \times 1,3$
Penn State	$0.96 \times \text{Mifflin} + 167 \times T + 31 \times V_e - 6212$
Penn State modificada	$0.71 \times \text{Mifflin} + 85 \times T + 64 \times V_e - 3085$

P = peso (kg), A = altura (cm), E = Edad (años), Ve = Ventilación minuto (L/min), T = Temperatura (°C)

McCloskey S. Et al. JPEN. Vol. 35 N°5: 563-570  
Nishizawa D. et al. Clin Nutr. 2016; 7 (2): 81-90  
Frankenfeld D. Et al. JPEN. 2011; Vol 35 N°5: 563-570

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Requerimientos calóricos paciente crítico basada en el peso



Mc Clave, S. Et al. JPEN, Feb 2016; 40 (2); 159-211  
 Singer P, Reinman B, A. et al. Clin nut. 2015; 38: 48-52  
 Adelman D. et al. Clin. Nutr. Rev. April, 2015;7(2):81-90

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 14

Las guías ESPEN recomiendan utilizar en la fase aguda temprana <20 kcal/kg (primeros 3 días), luego en la fase aguda tardía aumentar hasta 25 kcal/kg y cuando se encuentre en la fase crónica después de 10 días incrementar hasta 30 kcal/kg.

Se desconoce cuál es el aporte óptimo de energía en el paciente crítico, se requieren más estudios para lograr una recomendación fuerte.

Algunos estudios reportan que el suministrar el 60-70% disminuye la mortalidad en el paciente crítico cuando se compara con un aporte del 90 al 100%. (30% contra 45% RR: 0.75 IC 95% ( 0.5- 0.99) p = 0.04.)

Para el paciente obeso, las guías ASPEN determinaron un requerimiento de 11 a 14 kcal/kg de peso actual para pacientes con IMC entre 30-50 Kg/m<sup>2</sup> y entre 22 a 25 kcal/kg de peso ideal si el IMC > 50 Kg/m<sup>2</sup>.

## Requerimientos de proteínas en adulto



FAO Expert consult 2011  
 Padon J y Rasmussen B. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2009 January ; 12(1): 86-90  
 Goris F. Clin Nutr. 2018 Feb;37(1):326-332.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2715620/>  
 Volkert D. et al. Clin Nutrition . 2019 feb;38(1): 10-49

## Diapositiva 15

Requerimiento de proteínas en el adulto sano y hospitalizado.

La proteína es el macronutriente más importante en la época actual como resultados de diferentes estudios que han observado que una baja ingesta proteica en cualquier etapa de la vida y en especial en el adulto hospitalizado se encuentra asociada a varias enfermedades (agudas o crónicas, emaciación) que incrementan el riesgo de mortalidad.

El requerimiento de la OMS para personas sanas es de 0.8gr/kg incluyendo a adultos mayores basados en los niveles mínimos de consumo proteico que equilibran las pérdidas corporales de nitrógeno para mantener la masa proteico corporal en personas sanas con actividad física moderada y sin ninguna necesidad especial (crecimiento, reproducción o lactancia), así justifica que es suficiente este valor para mantener un buen estado nutricional y permite síntesis de masa muscular, mantener función inmunológica y formación de hormonas. Algunos expertos no están de acuerdo con este nivel afirmando que este no refleja la verdadera cantidad de aminoácidos absorbidos, por tanto recomiendan aumentar entre 1 a 1.2 gr/kg especialmente en el anciano saludable que por los cambios propios de la edad, la función absorbtiva se ve afectada.

En estados de enfermedad puede ser beneficioso incrementar la cantidad hasta 1.5 dependiendo del grado de estrés en especial en el grupo de ancianos, beneficios que se convierten en incremento de la masa magra, fuerza y mayor capacidad funcional que aportan a una mejor salud.

Otros autores proponen ofrecer entre 25 a 30 gr de proteína de alto valor biológico por comida para estimular la síntesis de proteína muscular esquelética que se ve atenuada en los adultos mayores cuando la ingesta de proteína es menor de 20 gr/comida.

## Requerimientos de proteínas en paciente crítico



Paciente crítico desnutrido	2.0 gr/kg
Estado crítico IMC < 30	1.2 – 2.0 gr/kg
Politrauma, Quemaduras mayores, sepsis, fistulas, heridas	1.5 – 2.5 gr/kg
Obesidad I y II (IMC 30-40) crítico	2 – 2.5 gr/kg (peso ideal)
Obesidad mórbida >40 crítico	> 2.5 gr/kg (peso ideal)
Enfermedad renal aguda	sin TRR 1.2 – 1.5 gr/kg de peso Con TRR 1.7 – 2.5 gr/kg

TRR: Terapia de reemplazo renal

Mc Clave, S. Et al. JPEN, Feb 2016-40 (2): 159-211  
Volker D. et al. Clin Nutrition, 2019 Feb; 38(1): 10-47

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 16

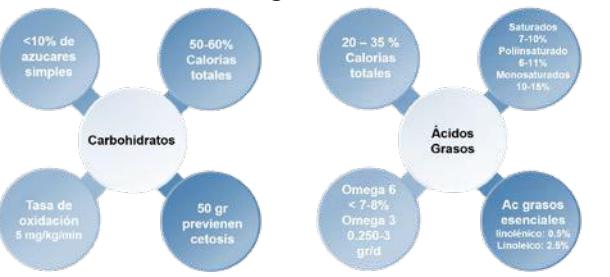
El objetivo de la terapia médica nutricional, es atenuar las pérdidas y mantener la masa magra, esto se logra con un adecuado suministro de proteína, calorías, vitaminas y minerales.

Según ASPEN el requerimiento de proteína en paciente crítico debe ser entre 1.2 a 2 gr /kg si su estado nutricional es normal, con estos aportes es posible lograr cicatrización de heridas, síntesis de proteínas viscerales y función immunológica. El paciente crítico está expuesto a múltiples infecciones y desgaste muscular.

En caso de desnutrición, se debe suministrar un aporte proteico de 2 gr/kg de peso actual, en paciente obeso con IMC 30-40 se recomienda 2 – 2.5 gr/kg de peso saludable, y si el IMC > 40: recomiendan más de 2.5 gr/kg de peso saludable para lograr un balance nitrogenado positivo ya que el paciente obeso tiene una mayor cantidad de masa metabólicamente activa.

Los últimos estudios arrojan evidencia que durante la fase aguda del paciente crítico no se recomienda suministrar aportes altos de proteína porque inhibe la autofagia e incrementa el riesgo de mortalidad.

## Requerimiento de carbohidratos y ácidos grasos



Fuente: FAO. Carbohydrates in Human Nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO, 1997. Food and Nutrition. Paper 66.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 17

Requerimiento de carbohidratos y los ácidos grasos.

Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el cerebro; en estado de ayuno una de las fuentes de glucosa son los aminoácidos del músculo esquelético, a través de la gluconeogénesis, por lo cual se debe suministrar una mínima cantidad de dextrosa lo más pronto posible para frenar esta vía metabólica y evitar el compromiso del estado nutricional del paciente.

Cada gramo de carbohidratos aporta 4 kcal, la glucosa 3.4 kcal. La tasa de oxidación es de 5 mg/kg/min.

La OMS recomienda suministrar entre el 50 al 60% de las calorías totales requeridas con un aporte máximo del 10% en azúcares simples.

Los ácidos grasos suministran 9 Kcal /gr. Ellos tienen la capacidad de almacenar y utilizar grandes cantidades de grasa, que permite que el individuo sobreviva a un ayuno prolongado. Algunos depósitos de grasa no se utilizan de forma eficaz durante el ayuno y se consideran como grasa estructural.

La importancia clínica de los ácidos grasos poliinsaturados, radica en el aporte de ácidos grasos esenciales, los cuales se requieren para evitar deficiencias ya que el organismo no los puede producir. Los principales ácidos grasos esenciales son el alfa-linolénico con un aporte del 0.5% y el linoleico con el 2.5 % de las calorías totales.

Los ácidos grasos pueden ser saturados, poliinsaturados y monosaturados, con un mayor aporte de monosaturados y poliinsaturados. Los ácidos grasos saturados incrementan el riesgo cardiovascular por lo que se recomienda limitar su ingesta a menos del 7-10%. Los ácidos grasos poliinsaturados son importantes por los aportes de ácidos grasos esenciales, pero su ingesta en grandes cantidades compromete la función inmune por ser proinflamatorios.

Los ácidos grasos son de interés para la digestión, absorción y transporte de las vitaminas liposolubles y de fotoquímicos, como los carotenoides y los licopenos. La grasa de la dieta disminuye las secreciones gástricas, el vaciado gástrico y estimula el flujo biliar y pancreático, facilitando el proceso de la digestión.



**Abbott**



## Fibra



> 25 gramos /día

- Produce ácidos grasos de cadena corta
- Efecto Prebiótico
- Soluble e insoluble

García PP. Et al. En Nutrientes específicos hacia una nutrición clínica. España. Aula Médica . 2013

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 18

La fibra es importante en la alimentación por la capacidad que tiene para producir ácidos grasos de cadena corta (Acético, propionato y butirato) por acción de las bacterias intestinales, que se convierten en fuente de energía del enterocito. Se recomienda un consumo mayor de 25 gramos para lograr efectos positivos sobre el intestino.

Contribuye a mantener la función de la barrera intestinal previniendo la translocación bacteriana.

Tiene efecto prebiótico ayudando a restaurar la flora intestinal, considerándose un factor protector contra las bacterias oportunistas disminuyendo el riesgo de infecciones.

Existen dos tipos de fibra: soluble o fermentable, e insoluble o parcialmente fermentable. Las dos tiene efecto sobre la absorción intestinal de líquidos.



## Requerimiento de líquidos



Adulto: 30 ml / kg de peso corporal real ó 1 ml/kcal ingerida

1500 x m<sup>2</sup> de superficie corporal(SC)

Ancianos: 2. 0 L en mujeres - 2.5 L en hombres

Factores que incrementan las necesidades

- Transpiración aumentada
- Frecuencia respiratoria
- Aumento T° corporal
- Diarrea
- Vómito
- Drenaje gastrointestinal
- Deshidratación

Volkert D. et al. Clin Nutrition. 2019 Feb;38(1):10-47

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 19

Requerimiento de líquidos.

Se pueden obtener los requerimientos de líquidos multiplicando el peso por 30 ml/kg de peso real o 1 ml/kcal ingerida o por SC multiplicando 1500 ml x m<sup>2</sup> de SC.

Existen varios factores que incrementan las necesidades de líquidos como son la transpiración aumentada, fiebre corporal, frecuencia respiratoria ( FR), diarrea, vómito, drenajes gastrointestinales y deshidratación.

Se recomienda aumentar 150-200 ml por cada grado de temperatura > 37° ó 15-30 ml agua por cada 100 Kcal en temperaturas por encima de 38° C.

Hay condiciones que requieren controlar volumen de líquidos como: IR, EPOC, ICC En ancianos se debe vigilar el estado de hidratación especialmente cuando su ingesta esta disminuida.



## Ingestas recomendadas (IR) de nutrientes que se mantienen para todos los grupos de adultos



Potasio	Sodio	Tiamina	Riboflavina	Equivalentes Niacina
IR/día	4700 mg	2300mg	1,2 mg (H) 1,1 mg (M)	1,3 mg (H) 1,2 mg (M)

M: Mujer H: Hombre

<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7>

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

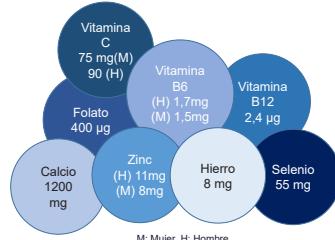
## Diapositiva 20

Algunas recomendaciones de nutrientes son iguales para el adulto y el adulto mayor.

Se recomienda que el potasio en la alimentación se suministre entre 4700 mg. La tiamina importante en la regulación energética, a través de la tiamina pirofosfato. La deficiencia produce alteraciones neurológicas graves.

Las necesidades de las vitaminas del complejo B dependen en gran parte del consumo de carbohidratos.

## Vitaminas hidrosolubles y minerales importantes en el adulto mayor



Arbones G. et al. Nut Hosp. 2003; 18: 109-137  
<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7>



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES TOTAL

### Causas

- Alteraciones en la biodisponibilidad de micronutrientes

### Consecuencias

- Anemia
- Alto riesgo de fracturas
- Susceptibilidad a las infecciones
- Dificultad en la cicatrización de heridas
- Baja calidad de vida

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

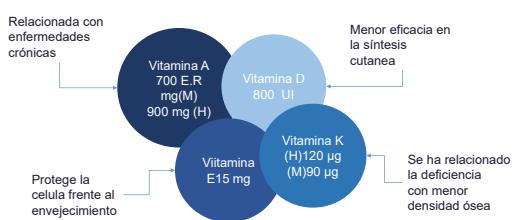
## Diapositiva 21

- El adulto mayor presenta cambios físicos, psíquicos y sociales por el proceso del envejecimiento ocasionando la presencia de enfermedades, favoreciendo la hiporexia, problemas en la digestión, absorción y utilización de nutrientes, que llevan al individuo a un déficiente consumo de alimentos con alta probabilidad de deficiencias de vitaminas y minerales que lo expone a una susceptibilidad mayor a las infecciones, incrementando las necesidades de vitaminas y minerales en este grupo de personas. Un ejemplo es el déficit de zinc que produce pérdida del sentido del gusto.
- El consumo de calcio se disminuye por la ingesta insuficiente de leche, por la intolerancia a la lactosa que se presenta en estas edades, adicional a la deficiencia de vitamina D que se observa en estos pacientes y el riesgo de fracturas se incrementa.
- El hierro es otro mineral que se puede observar deficiente en el adulto mayor por la menor absorción de hierro no hem por la aclorhidria en gastritis. La activación de la vitamina B12 igualmente se ve afectada siendo un factor para la presencia de neuropatía periférica.
- Aspectos como el consumo de fármacos, alcohol y tabaquismo, comprometen la biodisponibilidad de micronutrientes especialmente de las vitaminas del complejo B.
- La gastritis atrófica impide la absorción de vitamina B12.
- La deficiencia de vitamina C se ha asociado a enfermedad coronaria, déficiente proceso de cicatrización entre otras.
- Se ha observado en este grupo de pacientes que la suplementación de vitamina C y E disminuye la opacidad del cristalino del ojo.

## Vitaminas liposolubles en el adulto mayor



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES TOTAL



M: Mujer H: Hombre E.R.: Equivalentes de retinol

Arbones G. et al. Nut Hosp. 2003; 18: 109-137  
<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guideline/appendix-7>

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 22

- Las vitaminas liposolubles juegan un papel importante en todas las etapas de la vida, pero la deficiencia en el adulto mayor se debe prevenir porque puede resultar en enfermedades crónicas.
- La vitamina D se ve afectada por la menor eficacia en la síntesis cutánea a los rayos solares, siendo esta deficiencia una de las más frecuentes en el adulto mayor.
- La deficiencia de vitamina A está relacionada con la aparición de algunas enfermedades crónicas.
- La vitamina E protege la célula frente al envejecimiento al mantener la estructura de la membrana celular.
- Se ha relacionado la deficiencia de vitamina K con menor densidad ósea cuando se presentan hemorragias.



**Abbott**



## Recomendaciones basales de nutrientes en la UCI

VITAMINAS

Vit A	1000UI
Vit D	200UI
Vitamina B1	3-10 mg
Vitamina B2	4 mg
Niacina	200 mg
Ac Pantoténico	100 mg
Biotina	5 µg
Piridoxina	20 mg
Ácido Fólico	2mg
Vitamina B12	5 µg
Vitamina K	1 mg

Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

ELEMENTOS TRAZA

Hierro	18mg
Zinc	50 mg
Cobre	1.3 - 3 mg
Yodo	60 mcg
Manganese	3.5 - 5 mcg
Calcio	1000/1200 mg
Cromo	30 mcg
Potasio	1 - 2 meq/kg
Sodio	2 - 4 meq/kg
Magnesio	0.15 - 0.3 meq/kg



Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 23

- Son moléculas capaces de disminuir la capacidad oxidativa de otras, remueven los radicales libres y otras especies reactivas como el superóxido dismutasa, catalasa, glutation peroxidasa, etc. Los principales antioxidantes son el selenio, vitamina A, C y E.
- El selenio es uno de los más potentes antioxidantes como componente estructural del sitio activo de la glutation peroxidasa. Contribuye a la regulación de los procesos inflamatorios y en la disminución de lesión de órganos. Cumple un papel importante, en la inmunidad humoral, se ha demostrado que una deficiencia de selenio disminuye la función de los linfocitos y la producción de las inmunoglobulinas IgM, IgG e IgA, y disminución de la función de los neutrófilos.
- La vitamina C Interactúa con el ion su peróxido, y radicales hidroxilo.
- Vitamina E: antioxidante liposoluble que hace parte de la membrana celular. Protege contra la peroxidación lipídica, interactúa con radicales libres como el superóxido, peróxidos de lípidos y radical superóxido.
- ZINC: participa en la regeneración de tejido, cicatrización de escara, aumento del apetito, previene la diarrea al mantener el enterocito sano, favorece el desarrollo cognitivo y la hidratación de la piel.

## Diapositiva 24

Vitamina C: antioxidante, hidrosoluble con alto poder reductor, su forma activa es el ácido ascórbico y el ácido dehidroascórbico, cofactor de enzimas que participan en la síntesis de colágeno, carnitina y algunos neurotransmisores; actúan sobre las especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno protegiendo las células del daño oxidativo.

El ácido ascórbico participa en múltiples funciones celulares. El ascorbato contribuye a mantener la perfusión microvascular y la función de la barrera endotelial (33). La deficiencia contribuye a la disfunción endotelial, lesión de órganos e inmunoparálisis y se ha asociado las bajas concentraciones plasmáticas con la inflamación, falla de órganos y mortalidad.

Sus requerimientos se aumentan con estados febriles, neoplasias y procesos de cicatrización de heridas.

### VITAMINA E

- Su principal función es antioxidante en forma de α tocoferol, para proteger la célula de la oxidación de los ácidos grasos por el oxígeno molecular.
- Mejora la fuerza muscular al evitar la oxidación de la célula.
- Participa en mecanismos de defensa contra las infecciones.
- Protege la piel.
- Otras funciones que se han descrito son: anti-inflamatorias, antineoplásicas y natriuréticos.
- Tiene beneficios en forma de α tocoferol ( 500 mg/día ) en la enfermedad cardiovascular y cáncer

### SELENIO

Contribuye a la regulación de los procesos inflamatorios y en la disminución de lesión de órganos. Cumple un papel importante, en la inmunidad humoral, se ha demostrado que una deficiencia de selenio disminuye la función de los linfocitos y la producción de las inmunoglobulinas IgM, IgG e IgA, y disminución de la función de los neutrófilos.

### ZINC

- Importante en la función inmune, control glicémico, cicatrización de heridas, actividad de enzimas como la dismutasa, glutatión y estabilización en el pool de tioles (1).
- El zinc se requiere en numerosas enzimas como catalizador, principalmente en enzimas relacionadas en la síntesis proteica y de ácido核élico, importante para el crecimiento y la reparación de tejidos.
- Tiene también función en la transcripción genética, haciendo parte de las proteínas encargadas de ligar al ADN con otras proteínas.
- Su principal órgano de absorción es el yeyuno, incrementándose ésta en estados carenciales o por pérdidas excesivas por materia fecal y en menor cantidad por orina y otros líquidos corporales.
- Existen otras causas que propician la deficiencia como son el consumo inadecuado, el estrés fisiológico, traumatismo e infecciones, se puede presentar entre 14 a 90 días.

## Necesidades de vitaminas en condiciones especiales



Vitaminas	Condiciones especiales
Vitamina A (mg ER)	Cicatrización 2000ug ER
Vitamina E (mg tocoferol)	Quemados, TEC, Trasplante, SDRA: 100-200 mg de $\alpha$ tocoferol
Vitamina C (mg)	Quemados, trasplante 1000-2000 mg
Tiamina (mg)	Alcoholismo y desnutrición. 300 mg

Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 25

Algunas vitaminas y minerales participan en la prevención de los síntomas de las enfermedades por deficiencia e igualmente existen condiciones clínicas donde se deben incrementar las dosis de vitaminas por encima de la RDA, ocasionado generalmente por pérdidas o por incremento en la utilización. Con este incremento se busca producir un efecto positivo sobre la enfermedad.

Entre ellas tenemos la vitamina A, importante en procesos de cicatrización, la vitamina E en quemaduras, trauma cráneo encefálico, trasplante, síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) y Vitamina C en quemaduras y trasplante por su propiedad autoinmune y cicatrización.

La tiamina es una vitamina bien importante en el ciclo de Krebs para la generación de energía suficiente en estados de alcoholismo y desnutrición, dejando a estos pacientes en alto riesgo de síndrome de realimentación.

## Minerales y oligoelementos en condiciones especiales



Nutriente	Condiciones especiales
Hierro	Gastrectomía, bypass gástrico
Zinc	Quemado: 40 mg Fistula, diárea: 15-30 mg Insuficiencia Hepática, trasplante, Trauma de cráneo, Terapia de reemplazo renal: 15 mg
Cobre	Fistula biliar: 2.0 mg. Quemados: 3.75 mg
Selenio	Quemados, cicatrización: 375 mcg Trauma de cráneo, pancreatitis: 500 mcg Hemodiálisis, Quilotórax

ASPEN Board, JPEN 2002 : 36 (suppl), 1SA-138SA,  
Ugarte U S. y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 26

Existen factores que afectan los requerimientos de algunos minerales y elementos traza como son: el hierro que se ve disminuida su absorción en gastrectomía y baipás gástrico.

El zinc por pérdidas en exudados en quemados, fistulas, diarreas y terapias dialíticas. En insuficiencia hepática, trasplante y trauma cráneo encefálico, las necesidades de zinc se incrementan por altas demandas resultante del estrés metabólico.

Cuando de presentan pérdidas biliares se pierden grandes cantidades de cobre, igualmente en pacientes quemados se incrementan los requerimientos.

El selenio antioxidante que ha demostrado disminución en la mortalidad se requiere en la gran mayoría de pacientes críticos, además en pacientes quemados, en heridas para mejorar procesos de cicatrización, pancreatitis trauma de cráneo, pancreatitis, hemodiálisis y quilotórax.

## Inmunomoduladores: ¿Cómo se definen?



"Es la utilización de nutrientes específicos para incrementar la respuesta inmune y modificar la respuesta inflamatoria en períodos de enfermedad, incrementando el balance nitrogenado y síntesis de proteína en pacientes de alto estrés"

Glutamina

Arginina

Ácidos Grasos Omega 3

Patiño JF, Echeverry S. Metabolismo, Nutrición y Shock. 4<sup>a</sup> ed. 2006

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 27

Pero ¿Cómo se define un nutriente inmunomodulador?

Se define como la utilización de nutrientes específicos para incrementar la respuesta inmune y modificar la respuesta inflamatoria en períodos de enfermedad, incrementando el balance nitrogenado y síntesis de proteína en pacientes de alto estrés.

Los más controversiales y estudiados son la glutamina, arginina y ácidos grasos omega 3.

A continuación hablaremos de cada uno de ellos, su importancia clínica y requerimientos



**Abbott**



## Glutamina



- Es el aminoácido condicionalmente esencial, más abundante en el líquido intracelular y el plasmático, principal transportador de nitrógeno entre órganos.
- Importante en la síntesis de músculo esquelético, aminogénesis en el riñón, gluconeogénesis y biosíntesis de nucleótidos.
- Es la mayor fuente energética para los enterocitos de la mucosa intestinal y de los linfocitos.

La dosis recomendada es 0.3 a 0.5 gr/Kg/día

Singer P, et al. Clin Nutr. 2019; 38: 48-79

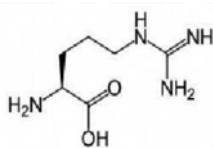
Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 28

- La glutamina es el aminoácido más abundante en el líquido intracelular y plasmático, principal transportador de nitrógeno. Importante como combustible para los macrófagos, linfocitos y enterocitos, también está involucrada en las señales intracelulares que mejoran la expresión de las proteínas de choque caliente, previene la apoptosis y disminuye la inflamación.
- Es importante en la síntesis de músculo esquelético, aminogénesis en el riñón, gluconeogénesis y biosíntesis de nucleótidos.
- Es la mayor fuente energética para los enterocitos de la mucosa intestinal y de los linfocitos.
- Su consumo durante el estrés supera la síntesis utilizando las reservas corporales en el músculo esquelético.



## Arginina



- Se consume rápidamente después de la lesión, más del 50%
- El déficit causa daño a la respuesta inmune y aumenta el riesgo de infecciones nosocomiales

García P, et al. Nutrientes específicos hacia una nutrición clínica. España. Aula Médica . 2013

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 29

La arginina es un aminoácido semi-esencial que se consume rápidamente después de una lesión.

Esta depleción altera la respuesta de la función inmune al disminuir la función de las células T y con la producción de óxido nítrico.

Ha sido utilizada para la síntesis de proteína a través de la proliferación celular, mediante el metabolismo a ornitina y poliaminas.



## Arginina



- Liberación de prolactina, hormona del crecimiento, insulina, glucagón y factor de crecimiento parecido a la insulina.
- Puede mejorar la función inmune al incrementar el peso del timo y mitosis de linfocitos periféricos.
- Implicada en procesos de cicatrización.
- Puede tener efectos devastadores hemodinámicas al incrementar el Óxido Nítrico en pacientes con sepsis.

Las dosis estudiadas en trauma, cirugías y cáncer va desde 17- 24.8 gr/día.

En Gottschlich M. The ASPEN. Nutrion support core curriculum. 2007

García P, et al. Nutrientes específicos hacia una nutrición clínica. España. Aula Médica . 2013

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 30

- Cumple con funciones como liberación de prolactina, hormona del crecimiento, insulina, glucagón y un factor de crecimiento similar a la insulina.
- Puede mejorar la función inmune al incrementar el peso del timo y la mitosis de los linfocitos periféricos.
- Está implicada en procesos de cicatrización por ser precursor de la hidroxiprolina que contribuye a la síntesis de colágeno importante para la regeneración tisular.
- La arginina puede tener efectos devastadores hemodinámicas al incrementar el Óxido Nítrico en pacientes con sepsis, causando la muerte al aumentar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.
- Las dosis estudiadas para cicatrización de heridas en trauma, cirugías y cáncer, es de 17-24.8 gr/día, pero algunos expertos hablan de dosis de 30gr por vía intravenosa o 9 g/ d por vía oral.

## Ácidos grasos omega 3



- La actividad de las células T
- La producción de citoquinas inflamatorias
- La producción de eicosanoides provenientes del ácido araquidónico

↑  
La producción de resolvinas y protectinas

**Las dosis recomendadas en personas sanas: 500 mg/d**  
**Dosis estudiadas con resultados positivos antiinflamatorios: 2 gr/día**  
**Relación ω6:ω3 = 2:1 a 4:1**

Singer P, Roitman B, A, et al. Clin nutr. 2019; 38: 48-55  
 Cederroth L, et al. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2013 March; 23(3): 645-652  
 Ugarte U S, y col. Fundamentos de terapia nutricional en cuidados intensivos. 2017

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 31

- Los ácidos grasos Omega 3 (DHA y el EPA) hacen parte de la membrana celular a través de los fosfolípidos; su principal función es antiinflamatoria, al disminuir la actividad de las células T; disminuir la producción de citoquinas inflamatorias como FNTα, IL1B, IL6 y disminuir la producción de eicosanoides provenientes del ácido araquidónico.
- Además inhibe la activación y migración de leucocitos polimorfonucleares al reducirse la respuesta inflamatoria.
- Los ácidos grasos omega 3 incrementan la producción de unas prostaglandinas llamadas resolvinas y protectinas cuyo papel es acelerar el proceso de resolución de la inflamación.
- Las guías ESPEN recomienda utilizar en las nutriciones enterales, ácidos grasos Omega 3 en dosis nutricionales.
- La relación ideal entre ácidos grasos omega 6: omega 3 sería de 2:1 aw 4:1

## Hidroximetil butirato (HMB)



Precursor de la Leucina

↓  
Efectos anabólicos

↓  
Previene la aparición de la sarcopenia

↓  
Reduce la fatiga muscular inducida por el ejercicio

**Dosis estudiadas con resultados positivos : 3 gr/día**

Holecek M. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle 2017; 8: 529-541

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 32

El hidroximetilbutirato es un metabolito de la leucina, con efecto anabólico importante especialmente en la edad adulta, previniendo la aparición de la sarcopenia al incrementar el músculo y la fuerza, especialmente cuando se combina con el ejercicio. Igualmente se ha observado reducción de la fatiga muscular inducida por el ejercicio cuando se consumen suplementos enriquecidos con HMB a una dosis de 3gr/d.

## Conclusiones



1. Cada paciente tiene un requerimiento de nutrientes dependiendo de sus condiciones (edad, género y estado de salud).
2. Los cambios metabólicos durante los procesos de enfermedad condicionan los requerimientos, lo que implica reevaluarlos periódicamente.
3. La calorimetría indirecta es el Gold Estándar para determinar requerimientos calóricos, en su ausencia la ecuación predictiva o la fórmula simplificada se convierten en una manera de determinar estos requerimientos.
4. Existen condiciones clínicas especiales donde se hace necesario la utilización de micronutrientes o de nutrientes condicionalmente esenciales que permitan resultados clínicos positivos.

Requerimientos Nutricionales en el Adulto

## Diapositiva 33

Se debe tener en cuenta que cada paciente tiene requerimientos individuales los cuales se deben suministrar para mantener su supervivencia, se deben reevaluar los requerimientos frecuentemente especialmente en personas enfermas, hospitalizadas y cuidados crónicos; los cambios metabólicos pueden incrementar las necesidades de nutrientes y se puede llevar a subalimentación o sobrealimentación de las personas ocasionando retrasos en su recuperación.

Como primera opción para determinar las necesidades calóricas de las personas, es la calorimetría indirecta, pero en su ausencia las ecuaciones predictivas se convierten en una herramienta importante. La exactitud en los cálculos de requerimientos influye grandemente en la morbimortalidad.

Por último, existen estados de enfermedad donde se incrementan las necesidades de vitaminas, minerales y oligoelementos, especialmente de antioxidantes que se deben suministrar para mantener la integridad de la membrana celular y lograr regeneración tisular.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Fundamentos  
de Nutrición  
Enteral e  
Indicaciones



# Objetivos de aprendizaje

**[1]** Recordar la funcionalidad del tracto gastrointestinal

**[2]** Reconocer la importancia del trofismo intestinal

**[3]** Conocer las indicaciones para nutrición enteral

Inicialmente, se debe hacer una exploración por la funcionalidad del tracto gastrointestinal, ya que está íntimamente involucrado en la homeostasis metabólica.

Sus principales funciones incluyen:

- Digestión y absorción de nutrientes.
- Secreción de hormonas y péptidos con efectos endocrinos, paracrinos y neurocrinos.
- Mantenimiento del tejido linfático asociado al intestino (TLAI).
- Bloqueo de la translocación bacteriana intestinal.
- Resistencia a la invasión de gérmenes patógenos, sintetizando inmunoglobulina A secretora y mucina.
- Mediación en el intercambio de sustratos.

La provisión de nutrición por vía enteral puede ser el mejor medio para mantener la integridad estructural y funcional del intestino.

El cuerpo humano está expuesto diariamente a sustancias potencialmente nocivas y agentes infecciosos que amenazan el equilibrio entre salud y enfermedad. Una de las regiones que mayor carga antigenica recibe es el tracto gastrointestinal, por el tipo de función que desempeña y por presentar la mayor superficie en contacto con el exterior, con un área aproximada de 250 m<sup>2</sup>. Para asegurar la homeostasis interna, el tracto gastrointestinal desarrolla la función digestiva mediante la digestión y absorción de los nutrientes, el transporte de agua y electrolitos y la secreción de agua y proteínas a la luz intestinal. Además, es necesaria una función defensiva que impida el paso de sustancias potencialmente nocivas, como microorganismos patógenos,抗原s o factores proinflamatorios, desde la luz intestinal hacia el medio interno y que permita, al mismo tiempo, el paso selectivo de sustancias que favorecen el desarrollo del sistema inmunitario intestinal y la tolerancia inmunológica. De hecho, la mucosa intestinal está especialmente adaptada para la colonización por bacterias comensales que participan en los procesos digestivos e influyen decisivamente en el desarrollo y la función del sistema inmunitario intestinal. Estas dos funciones, digestiva y defensiva, son llevadas a cabo gracias a la anatomía de la mucosa intestinal y, en particular, de la denominada "función barrera intestinal" en la que confluyen diferentes mecanismos, inmunológicos y no inmunológicos, que actúan de forma coordinada para asegurar su correcto funcionamiento. La alteración en los mecanismos de defensa que componen esta función barrera favorece el paso de sustancias luminales al medio interno, que en condiciones normales serían excluidas, dando lugar al desarrollo de respuestas inmunitarias exageradas que, a su vez, pueden amplificar la disfunción de la barrera y perpetuar el proceso inflamatorio. Aunque se desconoce su implicación exacta, la alteración de la función barrera intestinal se ha asociado al desarrollo de enfermedades inflamatorias en el tracto digestivo (celiaquía, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome del intestino irritable), pero también a otras patologías extradigestivas como la esquizofrenia, la diabetes o la sepsis, entre otras.

El término "Barrera Intestinal" se aplica a las características estructurales y funcionales del tracto gastrointestinal que lo hacen resistente a la entrada de agentes infecciosos o tóxicos en la circulación sistémica.

El tracto gastrointestinal es reconocido históricamente como el órgano encargado de la digestión y absorción de nutrientes. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que también regula y procesa sustancias metabólicas que pasan a través de la circulación esplácnica y que además actúa como un componente principal del sistema de defensa del huésped.

**La primera función específica inmunológica del intestino es la producción de mucina:**

Las células especializadas ubicadas a lo largo del tracto gastrointestinal producen mucina, una molécula insoluble de alto peso molecular con un núcleo proteico y numerosas cadenas laterales de polisacáridos. La mucina forma un gel protector que se adhiere a la superficie de la mucosa gastrointestinal y actúa como lubricante biológico y como barrera para los enteropatógenos y toxinas. Las células que secretan mucina responden a las toxinas bacterianas incrementando su tasa de secreción, formando así una capa más gruesa. Esta síntesis requiere energía, por lo cual decrece durante el ayuno.

**La segunda función es inmunitaria por medio del tejido linfático asociado al intestino (TLAI).** Este tejido está constituido por folículos linfoides organizados (Placas de Peyer), nódulos linfoides, células linfoides de la lámina propia y linfocitos intraepiteliales, que forman una colección organizada de la submucosa.

Son células de renovación rápida y esta depende de la Disponibilidad de nutrientes Hormonas entero-hepáticas Flujo sanguíneo intestinal. El TLAI produce inmunoglobulina A secretora, cuya función principal es la de bloquear los microorganismos enteropatógenos y prevenir su translocación a la circulación sistémica a través de las células epiteliales del intestino.

**La tercera función es la de barrera; la alteración de la barrera intestinal puede producirse por:**

1. Lesión directa de mucosa: ej. radioterapia, quimioterapia, mucositis, enfermedad injerto-huésped.
2. Lesión indirecta: disminución del flujo esplácnico, inactividad intestinal, falta de nutrientes intraluminales.
3. Enfermedades que lesionan la mucosa: ej. enfermedad inflamatoria del intestino.
4. Otros factores predisponentes (ej. enfermedades autoinmunes o depresoras de la inmunidad: diabetes, etc.).

La translocación bacteriana podría ser un factor mayor en el desarrollo de sepsis intrahospitalaria y del síndrome de disfunción múltiple de órganos, los que tienen una enorme contribución en la mortalidad hospitalaria.

La capacidad de barrera intestinal está directamente relacionada con la salud de la mucosa.

El tracto gastrointestinal es el órgano endocrino más grande del organismo. Secreta péptidos reguladores con efectos endocrinos, paracrinos y neurocrinos. Estas hormonas peptídicas, de origen entérico, afectan de manera directa la motilidad intestinal y el transporte de la mucosa. Entre ellas se encuentran la gastrina, bombesina, enteroglucagon y otras.

La mayoría de las hormonas peptídicas se liberan de manera secuencial en respuesta al estímulo de un nutriente intraluminal. Esta liberación depende neurológicamente del sistema nervioso central a través del nervio vago o neurogástrico. Esta cascada de hormonas intestinales asegura un control óptimo de la digestión y absorción de nutrientes.

La nutrición enteral, no es solo es la provisión de nutrientes a través de una sonda, sino que también incluye el suministro de alimentos y/o suplementos por vía oral. Es un método mas fisiológico de mantener un soporte nutricional adecuado que la vía parenteral. Los avances en la tecnología de accesos enterales, equipos y fórmulas enterales han hecho posible el soporte nutricional a través del tracto digestivo para pacientes que antes no podían acceder a él. Siempre que sea posible el acceso enteral debería utilizarse en pacientes críticos y la administración de nutrientes ser realizada a través del tracto digestivo teniendo en cuenta lo que cada paciente puede tolerar.

Estudios sugieren que pacientes críticos alimentados por vía enteral tienen una mayor capacidad de contracción de la vesícula biliar, de estímulo pancreático y que mejoraría la cicatrización de anastomosis gastrointestinales y de heridas. En el caso de alimentación precoz la mortalidad podría verse disminuida.

Por último no debe dejar de considerarse la ventaja del costo de la nutrición enteral, ya que la nutrición parenteral es 5 a 10 veces más costosa. La administración de nutrición enteral depende de la determinación de objetivos terapéuticos en el que el soporte nutricional apoyaría la situación clínica del paciente.

En enfermos críticos se realiza un sostén metabólico funcional en la etapa inicial. Este objetivo nutricional, conocido también como hipo alimentación permisiva, evita una demanda metabólica excesiva.

El objetivo de sostén nutricional se aplica a aquellos pacientes estables en los cuales se debe aportar la totalidad de sus requerimientos por vía enteral. La repleción es para aquellos a los cuales se les debe brindar un aporte por encima de su requerimiento para recuperar el estado nutricional.

Para indicar el inicio de soporte nutricional por vía enteral deben ser considerados criterios médicos, aunque no deben olvidarse otros como los psicológicos, económicos, sociales y éticos. La indicación debe realizarse sobre la base de los antecedentes, el estado nutricional actual y el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad de base.

La alimentación enteral debe ser la vía primaria en aquellos pacientes que no deben, no pueden o no quieren ingerir cantidades adecuadas como para cubrir sus requerimientos nutricionales por vía oral. También debemos considerar la utilización de la vía enteral en aquellos pacientes que requieren nutrición parenteral pero que toleran un mínimo aporte por vía digestiva. En este caso al menos se podrá lograr el mantenimiento de la función intestinal.

En general, está indicada la nutrición enteral en pacientes con:

- Ingesta inadecuada de alimentos orales por más de 7 días.
- Desnutrición presente o riesgo inminente.
- En presencia de una necesidad médica específica o si el paciente no puede ingerir alimentos por vía oral.
- <50% de ingesta recomendada durante > 10 días.

## Indicaciones en situaciones clínicas específicas:



### a. Paciente perioperatorio

Según las guías ESPEN 2017 se recomienda realizar terapia nutricional perioperatoria en pacientes con riesgo a desnutrición severo 10 a 14 días previos a la cirugía, inclusive si esto implica retrasar la intervención. Se considera riesgo a desnutrición severo a las siguientes situaciones:

- Pérdida de peso del 10 al 15 % en los últimos seis meses.
- IMC menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Clasificación C en Valoración Global Subjetiva (Detsky).
- Albúmina menor de 3 mg/dl (sin evidencia de disfunción renal o hepática).

De acuerdo con las guías ESPEN 2017 se recomienda realizar alimentación enteral por sonda en aquellos pacientes en que la alimentación oral no puede iniciarse precozmente, con especial énfasis en los que son sometidos a cirugías por cáncer de cabeza y cuello o gastrointestinal, cuando se prevé que el ingreso oral será inadecuado (menor al 50 % de lo requerido por más de 10 días). La alimentación enteral debe iniciarse a las 24 h de la cirugía.

Reevaluar el estado nutricional regularmente durante la estadía hospitalaria, y de ser necesario continuar con el SN después del alta.



### b. Paciente geriátrico

Las guías de ESPEN 2018 para geriatría recomiendan que en pacientes que están desnutridos o en riesgo a desnutrirse se utilicen suplementos orales para incrementar el aporte energético, el ingreso de proteínas y micro nutrientes, para mantener o mejorar el estado nutricional y mejorar la sobrevida.

El uso de suplementos orales en ancianos debilitados es útil para mantener o mejorar su estado nutricional. Estos ancianos debilitados pueden beneficiarse de la alimentación por sonda si su condición general es estable (no en una etapa terminal).

Se recomienda el uso de nutrición enteral para asegurar el aporte de energía y nutrientes en pacientes ancianos con disfagia neurológica severa para mejorar o mantener el estado nutricional.

Después de fractura de cadera y cirugía ortopédica el uso de suplementos orales reduce la incidencia de complicaciones.

#### c. Paciente oncológico



Según las guías de ESPEN de 2016 para paciente oncológico en pacientes con cáncer se recomienda iniciar terapia nutricional si existe desnutrición previa o si se prevé que el paciente estará imposibilitado para alimentarse por más de 7 días.

La alimentación enteral por sonda será necesaria si el ingreso oral es inadecuado (menor a 50 % del requerimiento estimado de energía - por más de 7 días) y si el paciente está perdiendo peso por insuficiente aporte de nutrientes.

#### d. Paciente críticamente enfermo



En pacientes con estado crítico, las indicaciones para nutrición enteral son:

- Si no es posible la ingesta oral, se debe iniciar NTE temprana (dentro de las 48 h) en pacientes adultos en estado crítico.
- El acceso gástrico se debe utilizar como el método estándar para iniciar la NTE.
- Se debe utilizar NTE continuo en lugar de bolos.

#### e. Paciente neurológico



Se debe considerar la NTE en todos los pacientes en los que las necesidades nutricionales no pueden satisfacerse con la alimentación oral y en los que se estima que la desnutrición o deshidratación podría ser responsable de una reducción de la supervivencia.

Se debe iniciar tempranamente en pacientes con disfagia confirmada

Los pacientes con disfagia grave prolongada después del accidente cerebrovascular que probablemente duren más de 7 días deben recibir alimentación enteral precoz (no más de 72 h). Realizar gastrostomía antes de que ocurra una pérdida severa de peso y antes de que la función respiratoria se vea seriamente afectada.

#### f. Paciente con enfermedad inflamatoria intestinal



Verificar si la alimentación oral no es suficiente, la alimentación por sonda debe considerarse como una terapia de apoyo.

Las fórmulas estándar (polimérica, contenido de grasa moderado, sin suplementos particulares) pueden emplearse para la terapia nutricional primaria y de apoyo en la EII activa.

Por otro lado las contraindicaciones absolutas de la nutrición enteral se podrían clasificar en:

Gastrointestinales:

- Obstrucción intestinal / ileo
- Isquemia intestinal
- Peritonitis severa
- Náuseas / vómito
- Malabsorción

- Náuseas / vómito
- Malabsorción

Metabólicas:

- Cetoacidosis diabética
- Coma diabético
- Coma hepático

Circulatorias:

- Insuficiencia cardíaca aguda severa
- Choque de cualquier origen

## Conclusiones

- Cualquier patología es susceptible de requerir soporte nutricional enteral.
- Antes de iniciar el soporte se deben definir claramente los objetivos.
- Una tasa mínima de infusión enteral es necesaria para mantener el trofismo intestinal.
- El aporte de nutrientes al intestino mantiene sus funciones.

## Bibliografía Recomendada:

1. Johnson LR. Regulation of gastrointestinal mucosal growth. Physiol Rev 1988; 68:456-502
2. Ziegler TR. Et al. Ann. Rev. Nutr 2003; 23:229-261
3. Mc.Clave SA. et al. Dig Dis Sciences 1992; 37:1153-1161
4. Lochs H, Pichard C, Allison SP. Evidence supports nutritional support. Clin Nutr 2006; 25: 177-179
5. ESPEN guideline on ethical aspects of artificial nutrition and hydration, 2016
6. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery, 2017
7. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2018
8. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients, 2016
9. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit , 2018
10. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology , 2018
11. ESPEN guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease, 2017



Diapositiva 1



Diapositiva 2



- Recordar la funcionalidad del tracto gastrointestinal y el papel que desempeña en la alimentación enteral.
- Reconocer la importancia del trofismo intestinal en el paciente hospitalizado.
- Conocer las indicaciones para nutrición enteral en el ámbito hospitalario.

Diapositiva 3





**Abbott**



## Homeostasis metabólica



- Digestión y absorción de nutrientes.
- Secreción de hormonas y péptidos con efectos endocrinos, paracrinos y neurocrinos.
- Mantenimiento del tejido linfático asociado TLAI.
- Bloqueo de translocación bacteriana intestinal.
- Resistencia a la invasión de gérmenes patógenos: síntesis de Ig A y mucina.
- Mediación en el intercambio de sustratos.

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 4

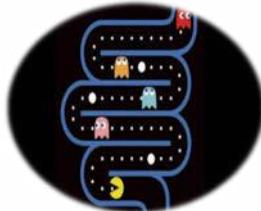
El tracto gastrointestinal está íntimamente involucrado en la homeostasis metabólica. Sus principales funciones incluyen:

- Digestión y absorción de nutrientes.
- Secreción de hormonas y péptidos con efectos endocrinos, paracrinos y neurocrinos.
- Mantenimiento del tejido linfático asociado al intestino (TLAI).
- Bloqueo de la translocación bacteriana intestinal.
- Resistencia a la invasión de gérmenes patógenos, sintetizando inmunoglobulina A secretora y mucina.
- Mediación en el intercambio de sustratos.

La provisión de nutrición por vía enteral puede ser el mejor medio para mantener la integridad estructural y funcional del intestino.



## Funciones del TGI



- Exposición diaria a sustancias nocivas
- Digestión y absorción
- Transporte
- Secreción
- Defensa

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 5

El cuerpo humano está expuesto diariamente a sustancias potencialmente nocivas y agentes infecciosos que amenazan el equilibrio entre salud y enfermedad. Una de las regiones que mayor carga antigenica recibe es el tracto gastrointestinal, por el tipo de función que desempeña y por presentar la mayor superficie en contacto con el exterior, con un área aproximada de 250 m<sup>2</sup>.

Para asegurar la homeostasis interna, el tracto gastrointestinal desarrolla la función digestiva mediante la digestión y absorción de los nutrientes, el transporte de agua y electrolitos y la secreción de agua y proteínas a la luz intestinal. Además, es necesaria una función defensiva que impida el paso de sustancias potencialmente nocivas, como microorganismos patógenos, antígenos o factores proinflamatorios, desde la luz intestinal hacia el medio interno y que permita, al mismo tiempo, el paso selectivo de sustancias que favorecen el desarrollo del sistema inmunitario intestinal y la tolerancia inmunológica. De hecho, la mucosa intestinal está especialmente adaptada para la colonización por bacterias comensales que participan en los procesos digestivos e influyen decisivamente en el desarrollo y la función del sistema inmunitario intestinal.

Estas dos funciones, digestiva y defensiva, son llevadas a cabo gracias a la peculiar anatomía de la mucosa intestinal y, en particular, a la denominada "función barrera intestinal" en la que confluyen diferentes mecanismos, inmunológicos y no inmunológicos, que actúan de forma coordinada para asegurar su correcto funcionamiento y alteración en los mecanismos de defensa que componen esta función, barrera que favorece el paso de sustancias luminales al medio interno, que en condiciones normales serían excluidas, dando lugar al desarrollo de respuestas inmunitarias exageradas que, a su vez, pueden amplificar la disfunción de la barrera y perpetuar el proceso inflamatorio. Aunque se desconoce su implicación exacta, la alteración de la función barrera intestinal se ha asociado con el desarrollo de enfermedades inflamatorias en el tracto digestivo (celiaquía, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome del intestino irritable), pero también a otras patologías extradigestivas como la esquizofrenia, la diabetes o la sepsis, entre otras.



## Función inmunológica del intestino

Características estructurales y funcionales del tracto GI que lo hacen resistente a la entrada a la circulación sistémica de agentes infecciosos o tóxicos.



- Producción de mucina
- Tejido linfático asociado
- Barrera mecánica



### Diapositiva 6

El término “Barrera Intestinal” se aplica a las características estructurales y funcionales del tracto gastrointestinal que lo hacen resistente a la entrada de agentes infecciosos o tóxicos en la circulación sistémica.

El tracto gastrointestinal fue reconocido históricamente como el órgano encargado de la digestión y absorción de nutrientes. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que también regula y procesa sustancias metabólicas que pasan a través de la circulación asplácnica y que además actúa como un componente principal del sistema de defensa del huésped.



## Producción de mucina

Responde al estímulo de toxinas bacterianas para aumentar la barrera de protección.

- Su síntesis requiere energía
- Disminuye durante el ayuno



### Diapositiva 7

Producción de mucina

Las células especializadas ubicadas a lo largo del tracto gastrointestinal producen mucina, una molécula insoluble de alto peso molecular con un núcleo protéico y numerosas cadenas laterales de polisacáridos. La mucina forma un gel protector que se adhiere a la superficie de la mucosa gastrointestinal y actúa como lubricante biológico y como barrera para los enteropatógenos y toxinas. Las células que secretan mucina responden a las toxinas bacterianas incrementando su tasa de secreción, formando así una capa más gruesa. Esta síntesis requiere energía, por lo cual decrece durante el ayuno.



## Tejido linfoide asociado TLAI

Placas de Peyer  
Nódulos Linfoides  
Células linfoides de la lámina propia  
Linfocitos Intraepiteliales

### RENOVACIÓN RÁPIDA

- Disponibilidad de nutrientes
- Hormonas entero-hepáticas
- Flujo sanguíneo intestinal



### Diapositiva 8

Tejido linfático asociado al intestino (TLAI)

Este tejido está constituido por folículos linfoides organizados (Placas de Peyer), nódulos linfoides, células linfoides de la lámina propia y linfocitos intraepiteliales, que forman una colección organizada de la submucosa. Son células de renovación rápida y que depende de la disponibilidad de nutrientes, hormonas entero-hepáticas y flujo sanguíneo intestinal.

Johnson LR. Regulation of gastrointestinal mucosal growth. Physiol Rev 1988; 68:468-502

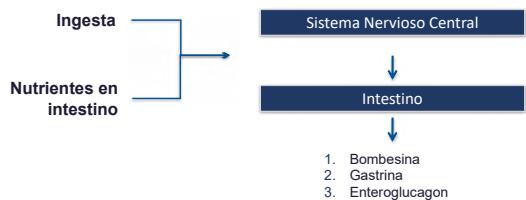
Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones



**Abbott**



## Función endocrina del intestino

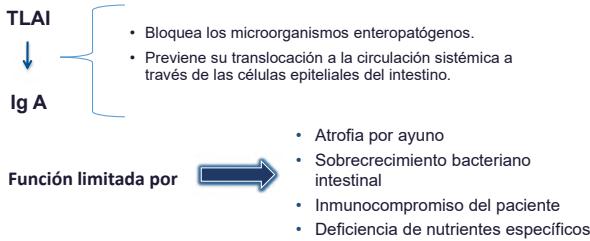


## Diapositiva 9

El TLAI produce inmunoglobulina A secretora, cuya función principal es la de bloquear los microorganismos enteropatógenos y prevenir su translocación a la circulación sistémica a través de las células epiteliales del intestino.



## Inmunoglobulina A secretora



## Diapositiva 10

La alteración de la barrera intestinal puede producirse por:

1. Lesión directa de mucosa: ej. radioterapia, quimioterapia, mucositis, enfermedad injerto-huésped
2. Lesión indirecta: flujo asplácnico, inactividad intestinal, falta de nutrientes intraluminales
3. Enfermedades que lesionan la mucosa: ej. enfermedad inflamatoria del intestino, etc.
4. Otros factores predisponentes (ej. enfermedades autoinmunes o depresoras de la inmunidad: diabetes, etc.)

La translocación bacteriana podría ser un factor mayor en el desarrollo de sepsis intrahospitalaria y del síndrome de disfunción múltiple de órganos, los que tienen una enorme contribución en la mortalidad hospitalaria.

La capacidad de barrera intestinal está directamente relacionada con la salud de la mucosa.



## Alteración de la barrera intestinal



1. Lesión directa de mucosa
2. Lesión indirecta
  - Disminución de flujo esplácnico
  - Inactividad intestinal
  - Falta de nutrientes intraluminales
3. Enfermedades que lesionan la mucosa
4. Otros factores predisponentes

## Diapositiva 11

El tracto gastrointestinal es el órgano endocrino más grande del organismo. Secreta péptidos reguladores con efectos endocrinos, paracrinos y neurocrinos. Estas hormonas peptídicas, de origen entérico, afectan de manera directa la motilidad intestinal y el transporte de la mucosa. Entre ellas se encuentran la gastrina, bombesina, enteroglucagón y otras.

La mayoría de las hormonas peptídicas se liberan de manera secuencial en respuesta al estímulo de un nutriente intraluminal. Esta liberación depende neurológicamente del sistema nervioso central a través del nervio vago o neurogástrico. Esta cascada de hormonas intestinales asegura un control óptimo de la digestión y absorción de nutrientes.

## Función enzimática intestinal



- Si se presenta atrofia de la mucosa intestinal se produce un descenso en la producción de disacaridasas.
- Ayuno o desnutrición producen atrofia de la mucosa.
- La atrofia se puede prevenir y/o revertir con el mantenimiento de la vía enteral.
- Sustratos específicos = Glutamina.

Ann. Rev. Nutr. 2003; 23:229-261

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 12

Cuando se atrofia la mucosa intestinal se producen además alteraciones en la función enzimática con un descenso de la actividad de las disacaridasas, que se corresponde con el grado de atrofia de las vellosidades intestinales. La deprivación de alimento también reduce significativamente la actividad específica y manifestación de ciertas enzimas digestivas de la mucosa del intestino delgado. En estudios experimentales, la atrofia y la disfunción intestinal fueron revertidas o aminoradas con la administración de alimentación enteral temprana suplementada con sustratos intestinales específicos tales como la glutamina que adicionados a las fórmulas estándar pueden estimular en mayor grado el trofismo intestinal.

## Intestino en el ayuno



### Se producen alteraciones

1. Morfológicas
  - Descenso en la proliferación celular
  - Aumento en la exfoliación
2. Inmunológicas
3. Endocrinas y enzimáticas

**La mucosa intestinal responde  
a la realimentación en 9 a 12 horas**

Ziegler TR. Et al. Ann. Rev. Nutr. 2003; 23:229-261

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 13

La nutrición enteral es el medio fisiológico para mantener un adecuado soporte nutricional y debe ser usado, siempre que sea posible, como la ruta primaria para la administración de nutrientes. La falta de nutrientes en la luz intestinal, a pesar de una adecuada provisión por vía parenteral, conduce a la atrofia de la mucosa y a su disfunción.

## Sustratos intestinales



Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 14

El tracto gastrointestinal recibe sustrato metabólico tanto de los nutrientes intraluminales como del aporte sanguíneo sistémico. Durante la inanición el combustible preferido es la glutamina, luego el lactato y los cuerpos cetónicos.



**Abbott**



## Colon



- Ayuno prolongado: déficit de sustratos
  - Antibióticos: alteración de flora intestinal
  - Sustrato energético:
- ↓
- Oligo y polisacáridos no digeribles
- ↓
- Fermentación por bacterias colónicas

## AGCC

### Diapositiva 15

El colon también sufre un déficit de sustratos si el ayuno es prolongado. La administración de antibióticos sistémicos puede exacerbar el déficit, alterando la flora intestinal normal, responsable de la fermentación de los polisacáridos en el colon. El producto de esta fermentación son los ácidos grasos de cadena corta, que son los nutrientes preferenciales inductores de la proliferación de células epiteliales de las criptas en el colon.

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones



## Ruidos Intestinales



**No son el indicador para iniciar o no alimentación enteral**



Su ausencia indica alteración en el vaciamiento gástrico más que capacidad absorbiva del intestino

McCloskey SA et al. Dig Dis Sciences 1992; 37:1153-1161

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

### Diapositiva 16

Los ruidos intestinales en el paciente crítico no son el indicador para iniciar o no alimentación enteral. Su ausencia indica alteración en el vaciado gástrico más que capacidad absorbiva del intestino.



## Nutrición enteral



La nutrición enteral NE, no es solo la provisión de nutrientes a través de una sonda, sino que también incluye el suministro de alimentos y/o suplementos por vía oral.

**Se integra como una terapia especializada para prevenir o tratar la malnutrición y así mejorar los desenlaces**

Loche H, Pichard C, Allison SP. Evidence supports nutritional support. Clin Nutr 2006; 25: 177-179.

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

### Diapositiva 17

La nutrición enteral NE, no es solo la provisión de nutrientes a través de una sonda, sino que también incluye el suministro de alimentos y/o suplementos por vía oral.

Es un método más fisiológico de mantener un soporte nutricional adecuado que la vía parenteral. Los avances en la tecnología de accesos enterales, equipos y fórmulas enterales han hecho posible el soporte nutricional a través del tracto digestivo para pacientes que antes no podían acceder a él. Siempre que sea posible el acceso enteral debería utilizarse en pacientes críticos y la administración de nutrientes ser realizada a través del tracto digestivo teniendo en cuenta lo que cada paciente puede tolerar.

## Beneficios de la nutrición enteral



- Mantiene la integridad y permeabilidad de la mucosa.
- Mejora la función inmune a través de TLAI.
- Modula la respuesta metabólica (inicio precoz).
- Mejora la cicatrización gastrointestinal y de heridas.
- Mantiene la función hormonal gastrointestinal.
- Disminuye el costo hospitalario.

## Diapositiva 18

Estudios sugieren que pacientes críticos alimentados por vía enteral tienen una mayor capacidad de contracción de la vesícula biliar, de estímulo pancreático y que mejoraría la cicatrización de anastomosis gastrointestinales y de heridas. En el caso de alimentación precoz la mortalidad podría verse disminuida.

Por último no debe dejar de considerarse la ventaja del costo de la nutrición enteral, ya que la nutrición parenteral es 5 a 10 veces más costosa.

## Objetivo del soporte nutricional



### ¿Propósito en la terapia nutricional?

- Sostén metabólico / funcional
  - Paciente crítico
- Sostén nutricional
- Repleción nutricional

## Diapositiva 19

Los objetivos del soporte nutricional dependen de la situación clínica del paciente.

En enfermos críticos se realiza un sostén metabólico funcional en la etapa inicial. Este objetivo nutricional, conocido también como hipo alimentación permisiva, evita una demanda metabólica excesiva.

El objetivo del sostén nutricional se aplica a aquellos pacientes estables en los cuales se debe aportar la totalidad de sus requerimientos por vía enteral. La repleción es para aquellos a los cuales se les debe brindar un aporte por encima de su requerimiento para recuperar el estado nutricional.

## Indicaciones



### Criterios

### No cubren sus requerimientos

- Médicos
- Psicológicos
- Sociales
- Éticos

No quieren  
No deben  
No pueden  
comer



## Diapositiva 20

Para indicar el inicio de soporte nutricional por vía enteral deben ser considerados criterios médicos, aunque no deben olvidarse otros como los psicológicos, económicos, sociales y éticos. La indicación debe realizarse sobre la base de los antecedentes, el estado nutricional actual, el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad de base.

La alimentación enteral debe ser la vía primaria en aquellos pacientes que no deben, no pueden o no quieren ingerir cantidades adecuadas como para cubrir sus requerimientos nutricionales por vía oral. También debemos considerar la utilización de la vía enteral en aquellos pacientes que requieren nutrición parenteral pero que toleran un mínimo aporte por vía digestiva. En este caso al menos se podrá lograr el mantenimiento de la función intestinal.



**Abbott**



## Indicaciones



Neurológica/Psiquiátrica	ECV Neoplasia - Trauma - Infección Enfermedades desmielinizantes Anorexia Nerviosa Enfermedad de Parkinson
Orofaringea/Esofágica	Neoplasia - Inflamación - Trauma
Hipermetabolismo	Trauma - Quemaduras - Sepsis
Gastrointestinales	Pancreatitis Enfermedad Inflamatoria Intestinal Malabsorción Preoperatorios Fístulas
Miscelánea	Falla de órganos Quimioterapia - Radioterapia Repleción nutricional

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 21

Este cuadro resume algunas de las indicaciones generales de pacientes en quienes se debe considerar la terapia nutricional enteral.



## Indicaciones generales de la NE



- Ingesta inadecuada de alimentos orales por más de 7 días.
- Desnutrición presente o riesgo inminente.
- En presencia de una necesidad médica específica o si el paciente no puede ingerir alimentos por vía oral



ESPEN guideline on ethical aspects of artificial nutrition and hydration, 2016

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 22



## ¿Qué es una ingesta oral inadecuada?



- Imposibilidad para comer por > 7 días
- <50% de ingesta recomendada durante > 10 días

ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2017

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 23

## ¿Qué es el riesgo nutricional severo?

- Valoración global subjetiva (SGA) Grado C o NRS 2002  $\geq 5$  (o un score mayor en otras herramientas de tamizaje)
- IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup> \*
- Pérdida de peso  $> 5\%$  en 3 meses o  $> 10\%$  en cualquier término de tiempo; 10-15% en 6 meses
- Albúmina sérica preoperatoria <30 g /L

\* < 22 kg/m<sup>2</sup> en pacientes geriátricos.

\*\* (Sin evidencia de falla hepática o renal).



## Diapositiva 24

Según las guías ESPEN 2017 se recomienda realizar terapia nutricional perioperatoria en pacientes con riesgo a desnutrición severo 10 a 14 días previos a la cirugía, inclusive si esto implica retrasar la intervención.

Se considera riesgo a desnutrición severo a las siguientes situaciones:

- Pérdida de peso del 5% en los últimos tres meses o  $>$  del 10% en cualquier término de tiempo o 10-15% en 6 meses
- IMC menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup>
- Clasificación C en Valoración Global Subjetiva (Detsky) o NRS 2002  $> 5$
- Albúmina sérica preoperatoria <30 g/l
- IMC < 22 en mayores de 70 años

El tema de evaluación nutricional y determinación de riesgo será tratado posteriormente.

ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2017

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Nutrición enteral posoperatoria



Iniciar NE cuando se prevé que la alimentación oral no será adecuada (menor al 50 %) por más de 7 días.

Cáncer de cabeza y cuello, cirugías GI, traumatismo grave, desnutrición y lesión cerebral

ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2017

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 25

La alimentación precoz por sonda (dentro de las 24 h) se iniciará en pacientes en los que no se pueda iniciar la nutrición oral temprana y en quienes la ingesta oral será inadecuada (<50%) durante más de 7 días. Los grupos de riesgo especial son:

- Pacientes sometidos a cirugía mayor de cabeza y cuello o gastrointestinal por cáncer
- Pacientes con traumatismo grave, incluida lesión cerebral
- Pacientes con desnutrición evidente en el momento de la cirugía

Reevaluar el estado nutricional regularmente durante la estadía hospitalaria y de ser necesario continuar con el SN después del alta.

ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2017

## Nutrición enteral en geriatría



- El soporte nutricional artificial solo debe iniciarse cuando el uso de alimentos ordinarios falla o es inadecuado.
- A las personas mayores con pronóstico razonable se les ofrecerá NTE si se espera que la ingesta oral sea imposible durante más de 3 días o que se encuentre por debajo de la mitad de los requerimientos de energía durante más de 1 semana.
- Se espera que los pacientes mayores requieran NTE durante más de 4 semanas o que no quieran o toleren una sonda nasogástrica deben recibir una gastrostomía percutánea.

Fractura de cadera, cirugía ortopédica

ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics, 2017

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 26

Las guías de ESPEN 2006 para geriatría recomiendan que en pacientes que están desnutridos o en riesgo a desnutrirse se utilicen suplementos orales para incrementar el aporte energético, el ingreso de proteínas y micro nutrientes, para mantener o mejorar el estado nutricional y mejorar la sobrevida.

El uso de suplementos orales en ancianos debilitados es útil para mantener o mejorar su estado nutricional.

Estos ancianos debilitados pueden beneficiarse de la alimentación por sonda si su condición general es estable (no en una etapa terminal).

Se recomienda el uso de nutrición enteral para asegurar el aporte de energía y nutrientes en pacientes ancianos con disfagia neurológica severa para mejorar o mantener el estado nutricional. Despues de fractura de cadera y cirugía ortopédica el uso de suplementos orales reduce la incidencia de complicaciones.



**Abbott**



## Nutrición enteral en cáncer



- Desnutridos
- Si se prevé que estará imposibilitado para alimentarse por más de 7 días
- Si la ingesta es menor al 50 % de lo requerido
- No terminal

## Diapositiva 27

En pacientes con cáncer se recomienda iniciar terapia nutricional si existe desnutrición previa o si se prevé que el paciente estará imposibilitado para alimentarse por más de 7 días.

La alimentación enteral por sonda será necesaria si el ingreso oral es inadecuado (menor a 50% del requerimiento estimado de energía – REE por más de 7 días) y si el paciente está perdiendo peso por insuficiente aporte de nutrientes.

ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients, 2016

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones



## Nutrición enteral en cuidado crítico



- Si no es posible la ingesta oral, se debe iniciar NTE temprana (dentro de las 48 h) en pacientes adultos en estado crítico.
- El acceso gástrico se debe utilizar como el método estándar para iniciar la NTE.
- Se debe utilizar NTE continuo en lugar de bolos.

## Diapositiva 28, 29 y 30

En pacientes con estado crítico, las indicaciones para nutrición enteral son:

- Si no es posible la ingesta oral, se debe iniciar NTE temprana (dentro de las 48 h) en pacientes adultos en estado crítico.
- El acceso gástrico se debe utilizar como el método estándar para iniciar la NTE.
- Se debe utilizar NTE continuo en lugar de bolos.

ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit , 2016

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones



## Nutrición enteral en paciente neurológico



- Considerar la NTE en todos los pacientes en los que las necesidades nutricionales no pueden satisfacerse con la alimentación oral y en los que se estima que la desnutrición o deshidratación podría ser responsable de una reducción de la supervivencia.
- Se debe iniciar tempranamente en pacientes con disfagia confirmada.
- Los pacientes con disfagia grave prolongada después del accidente cerebrovascular que probablemente duren más de 7 días deben recibir alimentación enteral precoz (no más de 72 h).
- Realizar gastrostomía antes de que ocurra una pérdida severa de peso y antes de que la función respiratoria se vea seriamente afectada.

ESPEN guideline clinical nutrition in neurology , 2016

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones



## Nutrición enteral en Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EI)



- Si la alimentación oral no es suficiente, la alimentación por sonda debe considerarse como una terapia de apoyo.
- Fórmulas estándar (polimérica, contenido de grasa moderado, sin suplementos particulares) puede emplearse para la terapia nutricional primaria y de apoyo en la EI activa.

ESPEN guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease, 2017

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Contraindicaciones de NE



### Gastrointestinales

- Obstrucción intestinal / íleo
- Isquemia intestinal
- Peritonitis severa
- Vómito intratable
- Síndrome de Malabsorción



Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 31

EN pacientes con estado crítico, las indicaciones para nutrición enteral son:

- Si no es posible la ingesta oral, se debe iniciar NTE temprana (dentro de las 48 h) en pacientes adultos en estado crítico.
- El acceso gástrico se debe utilizar como el método estándar para iniciar la NTE.
- Se debe utilizar NTE continuo en lugar de bolos.

## Contraindicaciones de NE



### Metabólicas

- Cetoacidosis diabética
- Coma diabético
- Coma hepático



Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

## Diapositiva 32

### Circulatorias

- Insuficiencia cardíaca aguda severa
- Choque de cualquier origen

## Conclusiones



## Diapositiva 33

- Cualquier patología es susceptible de requerir soporte nutricional enteral.
- Antes de iniciar el soporte se deben definir claramente los objetivos.
- Una tasa mínima de infusión enteral es necesaria para mantener el trofismo intestinal.
- El aporte de nutrientes al intestino mantiene sus funciones.

Fundamentos de Nutrición Enteral e Indicaciones

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Vías de Acceso y  
Dispositivos para  
Nutrición Enteral

# Objetivos de aprendizaje:

**[1]** Seleccionar adecuadamente la vía de alimentación para la administración de la terapia nutricional del paciente en el ámbito hospitalario y ambulatorio.

**[2]** Conocer las características de los diferentes materiales de los dispositivos de alimentación enteral para una selección adecuada.

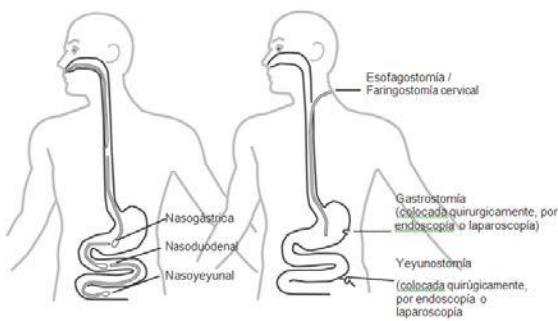
**[3]** Brindar pautas para el manejo adecuado de las diferentes vías de alimentación, minimizando los eventos adversos relacionados con la terapia nutricional enteral.

La administración de nutrientes al aparato digestivo puede ser a través de la vía oral, por sonda transnasal o por una ostomía. Por medio de estas dos últimas se puede acceder a diferentes porciones del tubo digestivo. La elección de la vía de alimentación para nutrición enteral dependerá de varios factores: riesgo de aspiración, patología del tracto gastrointestinal y duración aproximada de la terapia nutricional.

La vía enteral es ideal para el soporte nutricional pues es una técnica relativamente sencilla, mínimamente invasiva, tiene un bajo índice de complicaciones y requiere un cuidado mínimo en cuanto a su monitoreo comparada con la nutrición parenteral.

La nutrición enteral NE se realiza a través de sondas nasoenterales y es independiente de la voluntad del paciente o de su habilidad para comer. La colocación de una sonda para NE puede realizarse desde la nariz hasta distintos niveles del aparato digestivo: **Figura 1.** Tal como lo sugieren sus nombres, la sonda nasogástrica SNG llega hasta el estómago; la nasoduodenal SND termina en duodeno y la nasoyeyunal SNY se aloja en yeyuno. La elección del lugar de colocación de la sonda dependerá de la patología, la estructura y función gastrointestinal, el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico y la estimación de la duración de la alimentación enteral. Las sondas de alimentación por ostomía se colocan mediante técnicas quirúrgicas, endoscópicas o percutáneas en el estómago (gastrostomía) o en intestino delgado (yeyunostomía). La ostomía está indicada cuando la alimentación enteral va a prolongarse más allá de 30 días, cuando la vía nasoenterica no es viable o cuando hay dificultad para mantener la sonda.

Figura 1. Acceso gastrointestinal



## Selección de la sonda para nutrición enteral

La elección de la sonda apropiada para cada paciente depende de varios factores, empezando por la patología de base o asociada. En general es importante elegir la sonda de menor diámetro que haga posible el paso de la fórmula sin dificultad. En pacientes con obstrucción faríngea o estenosis parcial del esófago, están contraindicadas las sondas que ocupan todo el espacio esofágico. En los que cursan con patologías del esfínter esofágico inferior, la presencia de una sonda de grueso

calibre aumenta el riesgo de reflujo gastroesofágico. Si el paciente debe continuar con alimentación enteral domiciliaria, debe hacerse la selección adecuada de la vía y de la sonda.

## Materiales

Cuando se elige una sonda enteral debe considerarse el material, el uso que se pretende, la duración estimada de la alimentación por esta vía, la relación costo-efectividad y características de la sonda como el mandril, el peso distal, la longitud y el material radiopaco. Los atributos ideales de una sonda enteral incluyen: ser de fácil colocación, confortable para el paciente, no tener toxicidad, ser radiopaca y durable. Las sondas diseñadas específicamente para alimentación enteral están fabricadas con materiales biocompatibles como el poliuretano y las siliconas.

Las sondas de cloruro de polivinilo PVC, son utilizadas a veces para alimentación enteral pero este material tiene tendencia a ponerse rígido con el tiempo o bajo la acción de los jugos gástricos, por lo que debe excluirse en sondas de larga permanencia. En adultos, el tiempo de permanencia de las sondas de PVC no debe ser mayor a diez días. Las sondas de silicona y de poliuretano pueden permanecer por un tiempo mayor, considerando siempre que en una alimentación enteral a largo plazo se recomienda la realización de ostomía.

La siguiente tabla presenta las ventajas y desventajas de los materiales.

Material	Ventajas	Desventajas
PVC	Fácilmente disponibles  De fácil colocación en paciente intubado, adecuada para succión gástrica.	Puede producir otitis, sinusitis, esofagitis.  No resisten a los jugos gástricos.  No diseñadas para alimentación enteral.
Políuretano	Durables, confortables, radiopacas, pueden tener o no guía, menor interferencia con la deglución.	Relativamente más costosas, requiere uso de jeringas de 30 cc o más para el lavado, se puede acodar. Puede colapsarse al aspirar el contenido gástrico.
Látex	Fácilmente disponible, (sonda Foley).	El balón se puede romper con el jugo gástrico, No resiste a los jugos gástricos. No diseñada para alimentación enteral. Posibilidad de alergia al látex.
Silicona	Más duradera que el látex, confortables, radiopacas, menor interferencia en la deglución.	Material más maleable, puede acodarse, puede colapsarse al aspirar el contenido gástrico.

## Diámetro

El diámetro externo se designa con la unidad French; siendo 1 F = 0,33 mm. Según el material varía la relación entre el diámetro externo y la luz interna. La elección depende del tipo de fórmula y del sistema de infusión a utilizar.

- Las fórmulas viscosas (ej: las que contienen fibra o de más de 1 Kcal/ml) deberían administrarse con sondas de un diámetro de 8 F o mayor con bomba de infusión.
- Se sugiere una sonda con diámetro de 10 F o mayor para fórmulas que contienen fibra o fórmulas de mayor viscosidad que son administradas por gravedad o en bolos.

- Las sondas nasoentéricas de pequeño calibre, entre 8 y 12 F, son generalmente bien toleradas por los adultos.
- El diámetro de las sondas para gastrostomías generalmente es mayor de 12 F y entre 6 F y 10F para yeyunostomía.

#### **Las sondas delgadas tienen las siguientes ventajas:**

- Buena tolerancia: escasa irritación en el trayecto nasofaríngeo, no producen náuseas, no producen sensación de cuerpo extraño en la faringe.
- No alteran la ventilación: porque no constituyen obstáculo al paso del aire en el tramo común de las vías aéreas y digestiva.
- Menor interferencia con la deglución.
- Menor interferencia con la competencia del esfínter esofágico inferior.

#### **Sondas con y sin peso**

Habitualmente se cree que las sondas con peso son más fáciles para la ubicación postpilórica cuando se las introduce a ciegas. Sin embargo, las sondas sin peso han demostrado ser de fácil ubicación. No se ha demostrado que el peso distal contribuya al mantenimiento de la sonda en su lugar.<sup>2-4</sup> El peso en el extremo distal de la sonda está generalmente constituido por materiales inertes como el tungsteno.

#### **Longitud de la sonda**

La longitud de la sonda enteral dependerá del tramo del aparato digestivo que se quiera alcanzar (estómago, duodeno, yeyuno). Es importante observar si los orificios de salida se encuentran ubicados en el extremo distal o lateralmente. Una característica beneficiosa de algunas sondas que repercute positivamente en su uso posterior es el conector en Y. Esto permite irrigar la sonda o administrar medicación sin desconectar la nutrición. También hace a la sonda más adaptable a diversos calibres/jeringas y permite que haya menor manipulación reduciendo el riesgo de contaminación. Finalmente, el conector en Y tiene tapón obturador incorporado.

#### **Verificación y posición de la sonda**

Debe tenerse en cuenta que los métodos de verificación son imprecisos a excepción de los rayos X. A continuación en la tabla 2 se describen los diferentes métodos de verificación de sondas.

Tabla 2 . Métodos de verificación de ubicación de la sonda

Método	Ventajas	Desventajas
Rayos X	• Segura y precisa • Se lo considera el "Gold standard"	• Costosa • Requiere interpretación médica • Difícil en pacientes no hospitalizados
Aspiración de pH	• Económico • Permite determinar la localización	• Los resultados pueden alterarse por medicación, aspiración del contenido gástrico, aclarorhidria. <sup>5</sup> • Es inexacto
Insuflación de aire/ Auscultación	• Sencillo • Sin costo extra	• Inexacto (no puede distinguir la localización) • En SNG, se produce dilatación del estómago por aire

#### **Cuidados de enfermería de las sondas enterales**

##### **Diariamente:**

- Comprobar la correcta ubicación de la sonda cada 4 a 6 horas o antes de cada administración de alimentación intermitente o medicación. Debe realizarse una marca de ubicación en la sonda, la cual debe ser monitoreada para asegurar que no se haya desplazado la sonda hacia el interior del tracto gastrointestinal o que se haya retraído inadecuadamente.
- Evaluar y documentar vómito, diarrea u otros signos de intolerancia.
- Comprobar la permeabilidad. Irrigar la sonda con 20-30 ml de suero o agua (cada 4-6 horas en caso de alimentación continua, antes y después de la administración de alimentación intermitente, antes y después de administración de medicación y luego de evaluar residuo gástrico). En caso de alimentación intermitente, lavar la sonda después de cada toma.
- Evitar administrar medicación a través de la sonda enteral. Cuando sea necesario hacerlo, irrigar antes y después de la medicación con 5 ml de agua.
- Comprobar que haya buen vaciamiento gástrico.
- Brindar cuidado a la cavidad bucal.

#### **Periódicamente:**

- Cambiar la cinta de fijación: las secreciones nasales y la grasa de la piel disminuyen su adherencia.
- Vigilar la integridad de la sonda. Si el material se endurece o degrada, efectuar un cambio periódico de la sonda.
- Prevención de complicaciones.
- Si el tratamiento se prolonga, evaluar la posibilidad de realizar una enterostomía.

#### **Ostomías:**

##### **Indicaciones**

Las indicaciones de ostomías son numerosas y derivadas de dos tipos de circunstancias: necesidad de mantenimiento prolongado y estenosis del tramo alto del aparato digestivo. En algunos casos será la única posibilidad y en otros puede ser un complemento para la vía oral. Los grupos de enfermos más beneficiados por esta técnica son aquéllos con procesos neurológicos, los que han padecido accidentes cerebrovasculares, politraumatizados con secuelas por traumatismo craneoencefálico, patología medular aguda o crónica, trastornos de la deglución en general.

Existe un gran número de procesos de origen digestivo en los que la ingesta no puede hacerse normalmente por boca: en lesiones esofágicas por cáusticos y en fistulas altas; en cuidados intensivos cuando debe mantenerse la sonda más de cuatro semanas; en anoréxicos graves, en quienes se usará como complemento de la vía oral; en tumores de boca y cuello. Además, es la vía de elección para la nutrición enteral domiciliaria.

La duodenostomía suele utilizarse como método alternativo a la yeyunostomía en casos de gastrectomía total. También se utiliza en aquellos casos que existe reflujo gastroesofágico para prevenir y minimizar complicaciones. Puede colocarse con la misma técnica que una gastrostomía, tanto de forma quirúrgica como endoscópica o percutánea, pero haciendo progresar la sonda hasta el duodeno en lugar de llegar al yeyuno.

La yeyunostomía está indicada sobre todo en pacientes con carcinoma del esófago o del estómago, obstrucción del piloro tras gastro-enterostomías, traumatismo gástrico, etc. Hay diferentes técnicas para realizar una yeyunostomía, incluyendo la cirugía y la laparoscopia. Una modificación de la gastrostomía percutánea convencional, implica la colocación de un segundo tubo a través de la sonda de gastrostomía y trasponer el piloro hasta yeyuno.

#### **Gastrostomía**

El uso del estómago para nutrición enteral es de elección cuando existe un funcionamiento adecuado, la alimentación enteral ha de prolongarse en el tiempo y no hay otro tipo de contraindicaciones. (Algunas fórmulas necesitan el normal funcionamiento del estómago para su digestión, necesitando la interacción de las enzimas digestivas.) A diferencia de las sondas colocadas en el intestino delgado, el acceso con sonda al estómago también permite la administración de muchos fármacos. Las sondas gástricas pueden utilizarse para administrar medicación que no puede administrarse en forma directa a intestino delgado. Cuando la medicación deba pasarse por la sonda ésta debe irrigarse con 20-30 ml de agua antes y después de cada dosis y antes de reiniciar la administración la fórmula enteral para evitar la oclusión de la sonda. Debe lavarse la sonda con 5 ml de agua entre medicaciones.

Las ventajas de la gastrostomía con respecto a las sondas nasogástricas son:

1. La gastrostomía puede ayudar a reducir el riesgo de aspiración de contenido;
2. Por ser menos visible, puede ser más confortable para el paciente y contribuir a su calidad de vida;
3. Es de mayor duración. Cuando se elige la gastrostomía el acceso a estómago puede realizarse mediante laparoscopia, endoscopia o cirugía. El estómago debe estar libre de patologías primarias y el paciente debe tener vaciamiento gástrico y duodenal conservado.

Los materiales para las sondas de alimentación por gastrostomía y yeyunostomía pueden ser de siliconas o poliuretano. No se recomienda el uso de sondas de látex (tipo sonda Foley para las gastrostomías) porque este material se deteriora por acción de los jugos digestivos, pudiéndose producir un síndrome pilórico por el desplazamiento del balón. Las faringostomías y esofagostomías prácticamente no se utilizan en la actualidad.

## Cuidados de las sondas de gastrostomía

Los cuidados de la sonda de gastrostomía incluyen el mantenimiento de su permeabilidad, proteger la piel que rodea el estoma y preservar la ubicación apropiada y la integridad de la sonda.

### Diariamente:

- Controlar la correcta posición de la sonda.
- Lavar el orificio de salida de la sonda con agua y jabón y secar bien.
- Higiene de la piel periestomal (lavado con jabón neutro).
- Proteger la piel periestomal con una barrera protectora para ostomías.
- Rotar la sonda 360°, asegurar que puede movilizarse hacia dentro y hacia fuera.
- No se necesitan apóstitos a menos que haya drenaje. En ese caso, debe realizarse el cambio del apósito tantas veces como sea necesario, para mantenerlo siempre limpio.
- Lavar la sonda una vez al día o después de cada toma si se hace alimentación intermitente.
- Comprobar el volumen del balón cada 7 a 10 días y reemplazar agua cuando sea necesario.
- Irrigar la sonda con 20 a 30 ml de agua antes y después de alimentación intermitente, cada 4-6 horas durante alimentación continua y antes y después de administrar medicación y luego de evaluar residuo gástrico. Irrigar la sonda con 5 ml de agua entre medicaciones.

Periódicamente se debe comprobar el estado de la sonda y proceder a su cambio, lo cual dependerá del material con el que esté fabricada.

### Reemplazo de sondas de ostomía

Existen varios tipos de sondas, incluyendo sondas-G, botones de gastrostomía y sondas yeyunales de reemplazo. Las sondas-G pueden utilizarse como reemplazo en tractos maduros de estomas, gastrostomías quirúrgicas, y gastrostomías como técnica introducir (POKE). Los botones de gastrostomía no son aconsejables para colocaciones iniciales, pero pueden usarse en estomas maduros de gastrostomía. Son hechos en silicona u otros materiales suaves y convenientes y su tamaño oscila entre 12F y 28F. Su ventaja radica en el hecho de que el disco se apoya cerca de la piel, lo cual facilita que se disimule bajo la ropa. Los instrumentos de gastrostomía de perfil reducido pueden usarse con niños y pacientes activos pues están menos expuestos a la extubación intencional o accidental. Además, su tope interno puede prolongar la vida de la sonda por más tiempo que el de las sondas con balones inflables. También se fabrican instrumentos de gastrostomía de perfil reducido con balones para que su retiro sea menos traumático.

### Lectura recomendada:

- ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>.
- Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 40 Number 2 February 2016 159 –211
- ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 41 Number 1 January 2017 15 –103

## Conclusiones

 Antes de iniciar el soporte enteral se debe hacer la elección correcta de:

- Tipo de acceso
- Localización
- Material de la sonda
- Diseño de la sonda
- Calibre de la sonda



Se debe garantizar el cuidado y mantenimiento de las sondas como punto de control para la implementación del soporte

## Bibliografía Recomendada

1. Silk DBA, Rees RG, Keohane PP et al.: Clinical efficacy and design changes of "fine bore" nasogastric feeding tubes: a seven year experience involving 809 intubation on 403 patients. JPEN 1987;17:271- 273
2. Lord LM, Weiser-Maimone A, Pulhamus M et al.: Comparison of weighted versus unweighted tubes for efficacy of transpyloric intubation. JPEN 1993;17:271-273
3. Levenson R, Turner WW, Dyson WW: Do weighted nasoenteral tubes facilitates duodenal intubation?. JPEN 1988;12:135
4. Payne-James JJ, Rees RG, King C et al.: Enteral tubes design and its effect on spontaneous transpyloric passage and duration of tube usage. JPEN 1988;12:215
5. Metheny NA, Crouse RE, Clark JM et al.: pH testing of feeding tubes aspirates to determine placement. Nutr Clin Prac 1994;9:185
6. Cannon R: Métodos y sondas para el establecimiento del acceso enteral. Nutrición clínica: Boletín Abbott 1993.Vol I Nº 1
7. Griffith DP, McNally AT, Battery CH, et al. Intravenous erythromycin facilities beside placement of postpyloric feeding tubes in critically ill adults: a double-blind, randomized placebo-controlled study. Crit Care Med 26: 987-988. 1998
8. Zaloga GP. Bedside method for placing small bowel feeding tubes in critically ill patients. Chest 1991;100:1643-1645
9. Keskes C, Perman M, Menéndez E, Goldin M, Hilari S. Colocación de sondas transpíloricas para alimentación enteral. 10º Congreso Argentino de Terapia Intensiva . SATI .1998
10. Kittinger JW, Sandler RS, Heizer WD: Efficacy of metoclopramide as an adjunct to duodenal placement of small bore feeding tubes : a randomized placebo controled double blind study. JPEN 1987;11:33-37
11. Booth CM, Heyland DK, Paterson WG. Gastrointestinal promotility agents in critical care: A systematic review. Crit Care Med 30: 1429-1435. 2002
12. McClave SA, Lukan JK, Stefater JA et al. Poor validity of residual volumen as a marker for risk of aspiration in critically ill patients. Crit Care Med 33:324-330. 2005
13. McClave SA, DeMeo MT, DeLegge MH et al. North American Summit on Aspiration in the Critically ill patient: Consensus statement. JPEN 26(6 Suppl): S80-S85. 2002
14. JPEN J Parenter Enteral Nutr OnlineFirst, published on January 26, 2009 as doi:10.1177/0148607108330314
15. Gauderer M, Ponsky J, Izant R. gastrostomy without laparatomy: a percutaneous endoscopic technique. J Pediatr Surg 15:872-880, 1980



**Abbott**

The slide features the Abbott logo at the top left. In the center, there is a circular seal with the letters 'TNT' in the middle, surrounded by the text 'PROFESIONALES CLÍNICOS' and 'TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™'. To the right of the seal, the text 'Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral' is displayed. The background is white with a dark blue header bar.

### Diapositiva 1

La elección de la vía de administración de la fórmula debe ser cuidadosamente planificada y depende de la estrategia de soporte nutricional planificado a nivel individual, esta estrategia depende del estado nutricional y la edad del paciente además del diagnóstico de la enfermedad de base, siendo este el factor más importante en la valoración.



### Objetivos

- Seleccionar adecuadamente la vía de alimentación para la administración de la terapia nutricional del paciente en el ámbito hospitalario y ambulatorio.
- Conocer las características de los diferentes materiales de los dispositivos de alimentación enteral para una selección adecuada.
- Brindar pautas para el manejo adecuado de las diferentes vías de alimentación, minimizando los eventos adversos relacionados con la terapia nutricional enteral.

### Diapositiva 2



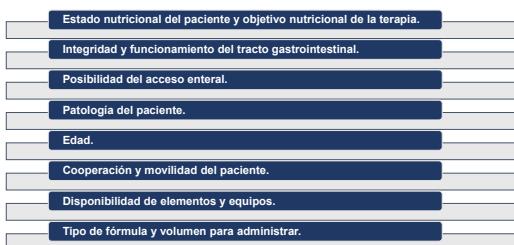
### Diapositiva 3

Los accesos enterales para terapia nutricional enteral deben ser individualizados.

Son múltiples los factores que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar la vía de alimentación, en la diapositiva se enuncian los más importantes.



### Factores para la selección de la terapia nutricional enteral



Sonia Echeverri de pimiento - Vías de acceso enteral. Metabolismo, nutrición y shock 4ta edición.

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Vías de acceso de alimentación enteral



Vía de acceso	Tipo de sonda	Técnica
Sondas nasoentéricas <b>4-6 semanas</b>	Sonda oro o nasogástrica	
	Sonda nasoyeyunal	
	Sonda nasoduodenal	A ciegas o endoscóptica
	Sonda yeyuno transgástrica	
Enterostomías <b>NE de larga duración &gt;6 semanas</b>	Esofagostomía	
	Gastostomía	Quirúrgica PEG Radiológica
	Yeyunostomía	Quirúrgica Endoscóptica Radiológica

JEN. J Parenter Enteral Nutr. 2017 Ene; 41 (1): 15-103. doi: 10.1177 / 0148607116673053

- Evaluar los siguientes factores para definir la vía de alimentación
- ↓
- 1 Riesgo de aspiración**
  - 2 Comodidad del enfermo / Patología del TD**
  - 3 Duración prevista de la nutrición enteral**

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 4

Las diferentes vías de alimentación enteral ofrecen acceso a diferentes porciones del TD: estómago, duodeno o yeyuno.

La elección del acceso para nutrición enteral dependerá de varios factores:

- 1. Riesgo de aspiración:** relacionado con el estado del sensorio, reflejo de vómito, reflujo, etc.
- 2. Comodidad del enfermo:** ej. En un individuo que deambula y realiza actividades de la vida diaria, una ostomía le provoca una mínima interferencia.
- 3. Patología del TD:** ej. Una fistula alta puede requerir que se coloque una vía por debajo de ella.
- 4. Duración prevista de la nutrición enteral:** en alimentación prolongada las ostomías son la vía de elección.

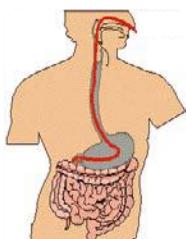
## Vía de acceso de alimentación gástrica



### Paso transnasal de la sonda al estómago:

#### Inconvenientes:

- Incómoda
- Antiestética
- Riesgo aspiración en pacientes inconscientes
- Corto plazo (4 – 6 semanas)
- Consientes (preservar reflejo náuseas y turgido)
- Tracto Digestivo funcional (no reflujo gastroesofágico /vaciamiento gástrico normal)



### Tipos de sondas Nasogástricas

- Calibre 8-12Fr
- Poliuretano (No PVC)
- Radiopacas
- Orificios distales
- Marcación externa
- 90-110cm

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 5

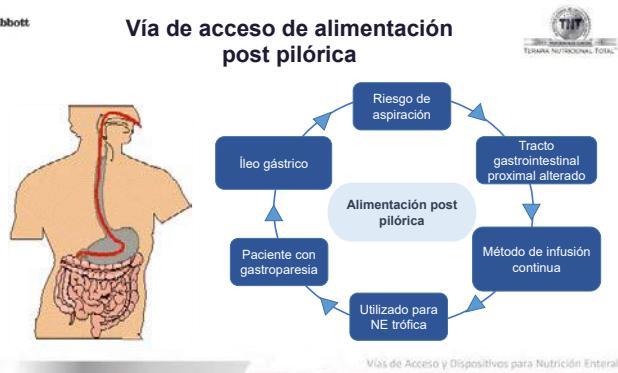
La principal ventaja de la localización gástrica es su fácil acceso. Es lo más fisiológicamente similar a una alimentación normal porque aprovecha la capacidad de reservorio y barrera microbiana del estómago. Además, la alimentación gástrica es considerada más fisiológica porque la presencia de alimento en el estómago provoca distensión gástrica con la respuesta hormonal asociada.

El acceso gástrico presenta las siguientes ventajas:

- **Fácil acceso:** las sondas nasogástricas son consideradas las más fáciles de colocar porque generalmente pueden introducirse "a ciegas" en la cama del paciente. Resulta más fácilmente abordable que al intestino delgado.
- **Es un reservorio normal de alimentos.**
- **El paciente puede tolerar fórmulas de mayor osmolaridad**
- **El ácido gástrico destruye los agentes contaminantes**

El acceso gástrico permite la administración de alimentación intermitente y puede ser el método más apropiado para pacientes ambulatorios, porque es más confortable y no siempre requiere de una bomba de alimentación enteral (comparar con alimentación a intestino delgado: la fórmula debe suministrarse por el método continuo con la ayuda de una bomba de alimentación enteral).

## Vía de acceso de alimentación post pilórica



## Diapositiva 6

Para prevenir el reflujo gástrico y sus complicaciones, se utiliza la sonda nasoduodenal en aquellas enfermedades que originen reflujo gástrico.

Cuando el acceso gástrico no es apropiado o cuando se requiere alimentación temprana, el acceso postpilórico es la vía de elección para la nutrición enteral.

Las indicaciones para la alimentación postpilórica incluyen:

- Riesgo de aspiración/reflujo gástrico.
- Situaciones en las que la alimentación gástrica está contraindicada como en la gastroparesia o anomalías en el tracto GI superior.
- El acceso postpilórico permite alimentación enteral más temprana incluso inmediatamente después de una cirugía, dado que la motilidad del intestino delgado se recupera más rápidamente que la del estómago. Teóricamente, hay un menor riesgo de aspiración dado que hay barreras creadas por los diferentes esfínteres. Si la sonda de alimentación va más allá del ligamento de Treitz, entonces el riesgo de aspiración probablemente disminuye. Sin embargo, la literatura no es clara a este respecto.

La ubicación duodenal y yeyunal se asocia con desventajas severas potenciales:

1. En la alimentación post pilórica es importante utilizar el método de infusión continua con bomba de infusión con el fin de prevenir intolerancia (dumping).
2. Se requiere de técnica endoscópica, fluoroscópica o quirúrgica para colocarla. Aunque hay referencias bibliográficas sobre su colocación "al pie de la cama", esto implica entrenamiento y la tasa de éxito está condicionada a la experticia de cada médico. Las sondas post pilóricas son con frecuencia más difíciles de colocar y mantener en su ubicación que las sondas gástricas.
3. Las sondas de alimentación post pilórica pueden migrar hacia el estómago aumentando el riesgo de aspiración.
4. La falta de protección de la barrera microbiológica del estómago combinado con el método que se selecciona para alimentar a yeyuno, hace imprescindible garantizar una máxima seguridad en la fórmula a infundir.

## Ventajas de la alimentación vía gástrica vs. duodenal-yeyunal



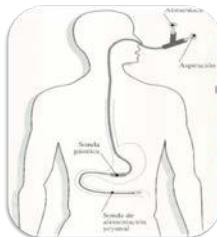
- Posibilidad de la administración en bolos (Dietas hipertónicas se pueden administrar en bolos debido a su dilución rápida por las secreciones gástricas).
- Acción más fisiológica de las enzimas digestivas sobre los nutrientes administrados.
- Administración más segura de fármacos.
- Se asemeja al patrón de alimentación.

## Diapositiva 7

En esta diapositiva se describen las ventajas de la alimentación a estómago vs. post pilórica.



## Vía de acceso de alimentación post pilórica Sondas nasoyeyunales con descompresión gástrica



- Sonda doble luz, para nutrición yeyunal (9F) y aspiración gástrica (18F).
- Poliuretano - 152 cm.
- Indicación: trastornos de la motilidad gastroduodenal, estenosis de la salida gástrica o alto riesgo de aspiración.
- Colocación: Endoscopia o Fluoroscopio.

ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 8

Este tipo de dispositivos enterales son considerados de alta gama, son costosos y su uso es muy especializado. Los cuidados con este dispositivo son extremos porque muy fácilmente puede obstruirse la sonda avanzada si no hay un adecuado protocolo de lavado de la sonda.

La sonda gástrica no es utilizada para alimentación, como su nombre lo indica es para descomprimir. La indicación principal es en gastroparesia.



## Sonda Transgástrico Yeyunal



CALIBRE	BALÓN	LONG YEYUNAL
16 Fr.	5cc	15 cm.
16 Fr.	5cc	22 cm.
16 Fr.	5cc	30 cm.
16 Fr.	7-10cc	45 cm.
18 Fr.	5cc	22 cm.
18 Fr.	5cc	30 cm.
18 Fr.	7-10cc	45 cm.
22 Fr.	7-10cc	45 cm.

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

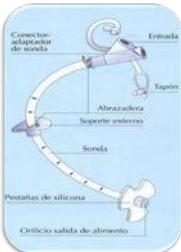
## Diapositiva 9

Se puede observar en la imagen los diferentes calibres que hay en el mercado: 16-18- 22 Fr. con diferentes cc para inflar el balón y diferentes longitudes.

El médico especialista es el que elige cuál calibre y longitud de sonda utilizar.



## Vía de acceso de alimentación gástrica



### Gastrostomía (> 6 semanas)

- Estómago no afectado por la patología primaria.
- Vaciamiento gastroduodenal normal.
- Reflujo gastroesofágico inexistente o mínimo.
- Reflejo nauseoso intacto.

ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 10

La ruta más adecuada para el apoyo nutricional ambulatorio depende del funcionamiento, la accesibilidad y la capacidad digestiva y/o de absorción del tracto gastrointestinal.

Una ostomía ya sea realizada por intervención quirúrgica o endoscópica, consiste en la apertura de un orificio en la pared anterior del abdomen para introducir una sonda de alimentación en el estómago.

La indicación de gastrostomías se hace cuando la terapia nutricional es prolongada mayor a 6 semanas como en pacientes con enfermedades neurológicas: AVC, demencia, tumores cerebrales, TCE, ELA, etc.

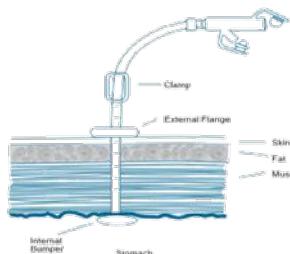
Lesiones de la cavidad oral: faringe, laringe, esófago (neoplasias, fistulas, perforaciones).



Abbott

Abbott

## Vía de acceso de alimentación gástrica



Agency for Clinical Innovation and the Gastroenterological Nurses College of Australia. A Clinician's Guide: Caring for People With Gastrostomy Tubes and Devices. Chatwood, Australia: Agency for Clinical Innovation; 2014.

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 11

Un tubo o dispositivo de alimentación de gastrostomía es uno que se ha insertado directamente a través de la pared abdominal en el estómago. Está asegurado por un dispositivo de retención interno (ya sea un BALÓN o un disco blando conocido como "HONGO") en el interior y un dispositivo de retención externo firme (conocido como "TOPE") en el exterior.

Abbott

## Tipos de gastrostomía



### Gastrostomía Endoscópica Percutánea (GEP)

\*\*asociado con una menor probabilidad de mortalidad a los 30 días\*\*\*



CALIBRE DE SONDAS DE GASTROSTOMÍAS:

18 Fr. 20 Fr. 22 Fr. 24 Fr. 26 Fr.

### Gastrostomía Quirúrgica Abierta.

### Laparoscópica.

ESPGN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 12

Las gastrostomías se pueden insertar quirúrgicamente, endoscópicamente o bajo guía radiológica. El procedimiento se realiza bajo anestesia local, con o sin sedación leve, o bajo anestesia general.

### Recomendación 8 según guía ESPEN de nutrición en casa.

Se debe preferir un GEP en lugar de una gastrostomía quirúrgica para NED a largo plazo, principalmente debido a una menor tasa de complicaciones, rentabilidad y tiempo de operación.

Abbott

## Consideraciones en la indicación de GEP



### CONTRAINDICACIONES GENERALES:

- Ascitis masiva
- Diálisis peritoneal
- Hipertensión portal
- Sepsis
- Alteraciones de la coagulación

### CONTRAINDICACIONES LOCALES:

- Obstrucción esofágica
- Patología gástrica activa
- Gastrectomía total previa

### LIMITACIONES EN LA INDICACIÓN:

- Supervivencia prevista < 2 meses
- Laparotomía media previa
- Gastrectomía parcial
- Obesidad

ESPGN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 13

La gastrostomía endoscópica percutánea (GEP) es el método de elección para la colocación de una gastrostomía tanto en adultos como en niños.

En esta diapositiva se quiere mostrar algunas consideraciones que debe tenerse en cuenta al momento de la indicación de la GEP, teniendo en cuenta las limitaciones en la indicación, contraindicaciones generales y locales.

## Botón de gastrostomía



CALIBRE 14 Fr. 16 Fr. 18 Fr. 20 Fr. 24 Fr.



EXTENSIONES: en "Y" y POR BOLOS

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 14

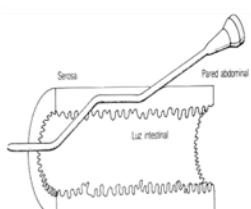
Tradicionalmente, la mayoría de PEGs se han realizado colocando una sonda de gastrostomía larga que se cambia a los 3 meses por un botón de gastrostomía. En los últimos años se ha diseñado una nueva técnica para la colocación del botón de gastrostomía en un solo tiempo (PEG-Button o PEG-B).

La PEG-B tiene las mismas contraindicaciones relativas que la PEG en dos tiempos pero ofrece algunas ventajas: el botón de gastrostomía tiene mejor aceptación estética y se simplifica el aprendizaje de las familias al manejar directamente el botón definitivo sin que sea necesario el uso de un primer dispositivo provisional.

Disminuye el riesgo teórico de lesión esofágica en comparación con la PEG clásica. No es necesario el cambio de sonda a botón, ahorrándose un acto anestésico con los riesgos que éste supone; además, con esta técnica, se evita el riesgo de oclusión intestinal por migración de la sonda. A pesar de sus ventajas, la PEG-B también tiene complicaciones. En algunos trabajos iniciales se describen hasta un 30% de complicaciones mayores mientras que con la PEG clásica la tasa de complicaciones oscila entre el 5 y el 17%, lo que ha generado cierta reticencia para su utilización (5-10). Posteriormente se han publicado diferentes series que muestran una incidencia de complicaciones similares (11-14). El objetivo de este trabajo es exponer nuestra experiencia inicial con el uso de la PEG-B en pacientes pediátricos.

Botón de gastrostomía: debe asegurarse de que se esté utilizando el tamaño correcto del balón y la longitud del tubo.

## Vía de acceso de alimentación post pilórica Sonda de yeyunostomía



### Indicaciones:

- Alimentación a largo plazo en pacientes con alto riesgo de aspiración.
- Historia de reflujo gástrico o paresia gástrica.

### Técnica:

- Endoscopia o Fluoroscopia.

### Cuidados Yeyunostomía c/24 horas:

- Limpieza peristomía y puntos de sujeción con S. Fisiológico y S. Antiséptica y cubrir con apósito.
- Vigilar zona por si aparece sangrado, exudado. Irritación c/4 horas la sonda con 30-50ml de agua, y siempre que se desconecte, para evitar obstrucciones.

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 15



**Abbott**



## Características de los tubos de alimentación



Características de la sonda de alimentación	
<b>Unidades</b>	French (Fr) : 1 Fr = 0.33 mm
<b>Tipo de material</b>	Suave , flexible, durable, resistente al acodamiento y oclusión, biocompatible, cómodo, y radiopaco que permite verificación de la ubicación de la sonda. Políuretano con o sin lubricante hidrólico. Silicona.
<b>Diametro</b>	Mayor luz por menor diámetro externo. Nasogástrica: 3-5-810—12 y 14 Fr.
<b>Peso de la punta</b>	Para paso a través del piloro (3-7 gramos).
<b>Orificios</b>	Más de uno, grandes, ovalados, a lo largo del extremo distal y en la punta.
<b>Longitud de la sonda</b>	50 A 132 cm
<b>Guía</b>	Metálica, a traumática, con protector en el extremo distal, plástica en pacientes pediátricos.
<b>Fijadores/ conectores</b>	Introducción, horno y extremos fáciles de manipular y de limpiar, resistente. Los conectores deben ser universal compatibles con los equipos de infusión. Orificio lateral para administrar medicamentos y lavado de la sonda.
<b>Costos</b>	Económicos, de buena calidad, biocompatible y de larga duración.

Sonia Echeverri de pimienta : Vías de acceso enteral. Metabolismo, nutrición y shock. M Planas Rev Nutr Clin Med 2010

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Diapositiva 16

En esta diapositiva se describen algunas de las características importantes al momento de seleccionar un dispositivo para alimentación enteral.

Para ser seguro y adecuado el material de los dispositivos que se utilizan para accesos enterales debe reunir las siguientes características:

- No tóxico
- Inalterable (resistente a jugos gástricos)
- Capaz de resistir cierta presión
- Flexible
- Radio – opaco
- Precio adecuado

Las sondas de PVC (Cloruro de Polivinilo) no son indicadas en alimentaciones de largo plazo pues tienen tendencia a ponerse rígidas con el tiempo o bajo la acción de jugos gástricos. Estos factores aumentan la probabilidad de otitis, sinusitis, esofagitis y la necesidad de cambio frecuente de la sonda en adultos. El tiempo de permanencia de las sondas de PVC no debe ser mayor a diez días.

Por ser sondas disponibles, de bajo costo y fáciles de colocar muchas veces se utilizan, pese a no ser específicamente diseñadas para alimentación enteral.

El látex es un material que se ve con frecuencia en el hospital en las sondas vesiculares (tipo Foley). Es un material económico pero no apto para estar en contacto con los jugos digestivos, ya que éstos lo alteran y puede hacer que se rompa el tubo. Además estas sondas exponen al riesgo de alergia al látex.

Las sondas de silicona y el poliuretano pueden permanecer por períodos prolongados. Sin embargo, en una alimentación enteral a largo plazo se recomienda la realización de ostomía. Las principales ventajas de la sonda de siliconas y poliuretano versus las de cloruro de polivinilo son la disminución de la irritación física y el mayor confort del paciente.

El material adecuado para los accesos enterales es el poliuretano. Es un material muy durable, radio-opaco y confortable. Su precio es relativamente mayor, en especial respecto al PVC. Pero considerando su duración y el riesgo disminuido de potenciales complicaciones, el poliuretano puede ser finalmente de mayor costoefectividad.



## Complicaciones de las gastrostomías y posibles causas



### 1. Fugas de líquido alrededor de la sonda

- Posición del paciente
- Velocidad de infusión del bolo muy alta
- Disminución del volumen del balón
- Obstrucción de la luz del tubo
- Disminución de la motilidad intestinal
- Migración del tubo

## Diapositiva 17

Vías de Acceso y Dispositivos para Nutrición Enteral

## Complicaciones de las gastrostomías y posibles causas



Diapositiva 18

### 2. Irritación o enrojecimiento en sitio de inserción

- Pérdidas alrededor del tubo
- Reacciones alérgicas
- Reacciones al material de la sonda
- Migración del tubo

## Complicaciones de las gastrostomías y posibles causas



Diapositiva 19

### 3. Obstrucción de la sonda o tubo

- Inadecuado lavado del tubo
- Permanencia de medicamentos y/o alimentos dentro del tubo
- Métodos inapropiados de administración de medicamentos

## Cuidados recomendados



Diapositiva 20

- Control de posición al momento del paso
  - RX de tórax
  - Irrigación – auscultación
  - Aspiración de contenido
- Verificación diaria de la posición del dispositivo de alimentación.
- Posición del paciente para el paso de alimentos y/o medicamentos, 30° - 45°.
- Garantizar la permeabilidad
  - Irrigar con agua constantemente según pertinencia.
  - Lavado de la sonda antes y después de cada comida o paso de medicamentos con 10 - 20- cc de agua.

## Conclusiones



Diapositiva 21

- Antes de iniciar el soporte enteral se debe hacer la elección correcta de:
  - Tipo de acceso
  - Localización
  - Material de la sonda
  - Diseño de la sonda
  - Calibre de la sonda
- Se debe garantizar el cuidado y mantenimiento de las sondas como punto de control para la implementación del soporte.

El éxito en la implementación del plan de alimentación enteral depende de una correcta elección del acceso, el tipo de sonda y el material con el cual está diseñado y los cuidados que se tengan.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Métodos y  
Sistemas de  
Administración  
de la Nutrición  
Enteral

# Objetivos de aprendizaje:

**[1]** Conocer los diferentes métodos y sistemas de administración de alimentación enteral, sus indicaciones, ventajas y desventajas.

**[2]** Adquirir las habilidades necesarias para seleccionar el método y sistema de alimentación más adecuado para la situación particular de cada paciente.

Una vez seleccionada la vía de administración más adecuada, lo fundamental para asegurar la tolerancia a la dieta es indicar una adecuada metodología de administración. Ésta a su vez variará dependiendo del estado nutricional previo del paciente, los días de ayuno, el lugar de infusión, el tipo de fórmula elegido, los volúmenes a administrar, la velocidad de infusión, el tipo de sonda utilizada y el tiempo previsible de nutrición enteral.

Antes de comenzar la alimentación deben realizar valoraciones previas para garantizar una terapia nutricional efectiva. Es de gran importancia comprobar la correcta localización de la sonda, colocar la cabecera de la cama incorporada 30°-45° para disminuir la posibilidad de reflujo, y valorar mediante aspiración gástrica el volumen de residuo previo existente. Es conveniente evaluar la tolerancia al agua administrando 100-200 ml y comprobando el residuo existente tras 15 minutos, iniciando a continuación la nutrición. Tras el cálculo de las necesidades diarias y la selección de la dieta a administrar, se decide la técnica de administración (lugar de infusión, régimen y pauta de administración) y se ajusta la velocidad de infusión. En todo momento deben seguirse las normas de higiene propias de la manipulación, tanto de las dietas como del material de administración. La elección de la fórmula a infundir debe estar en relación con la patología y situación clínica del paciente, así como con el lugar y el régimen de administración.

Cuatro son los métodos de administración habitualmente utilizados: **continuo, cíclico, intermitente y en bolos**. El continuo es la administración durante las 24 horas del día de un volumen constante de fórmula. El cíclico es una modalidad de la NE continua, la infusión se realiza durante un número de horas seguidas (habitualmente de 12 a 20 horas/día). El intermitente es la administración fraccionada cada 3 ó 4 horas, infundiendo cada dosis en 30 ó 40 minutos. La administración en bolos es una modalidad de la administración intermitente en la cual la infusión de cada dosis se realiza en 5 a 15 minutos, generalmente empleando una jeringa.

## Métodos de administración de alimentación enteral

Método	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Cíclica	Utilizado durante la transición de continua a bolos o a vía oral. El tiempo de infusión puede ser durante el día o nocturno. Administración controlada por gravedad o por bomba de infusión.	Promueve la ingesta por vía oral, debido a que la alimentación continua puede suprimir el apetito. La infusión durante el día reduce el riesgo de broncoaspiración en casos donde es imposible mantener al paciente en 30° durante la noche. Más fisiológico, al promover el reposo intestinal, la motilidad gastrointestinal y promover la acidificación del estómago. Promueve la movilidad e independencia del paciente.	Requiere tasas de infusión más elevadas, lo que puede ser menos tolerado. Suele presentarse problemas: Reflujo. Aspiración. Distensión. Diarrea. Náuseas. Saciedad.

La selección del método de administración debe hacerse teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. El acceso enteral
2. La condición del paciente
3. El vaciamiento gástrico
4. La tolerancia gastrointestinal
5. El tipo de fórmula administrada
6. El requerimiento proteico calórico
7. La disponibilidad de sistemas para la administración
8. La necesidad de movilización del paciente
9. La exclusividad de la vía

En cuanto al acceso enteral se deberá considerar la porción del tubo digestivo a donde llega la sonda, teniendo en cuenta que cuando no se cuenta con la regulación del vaciamiento gástrico por el piloro se hace necesaria la administración continua y controlada para lograr una mejor tolerancia. En pacientes estables se puede seleccionar cualquier método de infusión, pero en pacientes críticos (instabilidad hemodinámica, alteraciones neurológicas, poli trauma, etc.) se recomienda el uso de la infusión continua o cíclica porque ha mostrado mejor la tolerancia y control metabólico. Cualquier situación clínica que altere el vaciamiento gástrico (gastroparesia post lesión, diabetes, algunas condiciones neurológicas) hace recomendable la infusión continua. Ante manifestaciones de intolerancia gastrointestinal, diarrea, distensión, náuseas, vómito, la infusión continua asegura una mejor tolerancia. El método intermitente y por bolo se recomienda en pacientes sin afecciones que comprometan la función gastrointestinal.

La elección de la fórmula de alimentación influye en la selección del método por varios motivos. Las precauciones para mantener inocuidad microbiológica

Método	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Infusión continua	Tolerada en pacientes con sondas post pilóricas. Pacientes con intolerancia a la nutrición intermitente. Con ventilación mecánica. Tasa de infusión bajas. (Inicio de NE). Infusiones de 100-120 ml/h tolerada a intestino. Gástricas hasta 250 ml/h.	Possible disminución del riesgo de aspiración y distensión abdominal. Menor riesgo de complicaciones metabólicas (hiperglucemias, consumo de oxígeno, producción de dióxido de carbono) en pacientes críticos. Disminución de la termogénesis alimentaria. Mejoría del control glucémico en el paciente crítico.	Se necesita de una bomba de infusión. Limita la movilidad del paciente. En los casos donde el paciente recibe antiácidos, el pH gástrico es mayor que en la alimentación por bolos, lo que promueve el sobre crecimiento bacteriano.

son mayores para las fórmulas que requieren preparación. Las fórmulas de mayor osmolaridad y las de alta densidad calórica tienen mejor tolerancia si se las administra a un ritmo de infusión más lento al inicio y se va aumentando gradualmente el volumen hasta alcanzar la meta. Las fórmulas con alto valor calórico pueden provocar trastornos gastrointestinales o metabólicos cuando se inicián a altas tasas de infusión. En general pueden alcanzar más rápido las metas establecidas y con mejor tolerancia utilizando el método continuo o cíclico.

La posibilidad o necesidad de movilización del paciente es un punto determinante en la elección del método. Siempre se debe tratar de que pueda mantener un ritmo de vida semejante a lo habitual, por lo que en pacientes que deambulan debe elegirse el método cíclico, intermitente o por bolo. Si es necesario realizar infusión continua en un paciente que deambula, se puede disponer de bombas de infusión pequeñas y transportables diseñadas para este fin. Por último, en los casos en que la alimentación enteral no es exclusiva (ej. pacientes que pueden alimentarse por vía oral) el método cíclico es el de elección.

#### Lugar de infusión:

Los dos criterios mayores para la elección del lugar de infusión son la enfermedad de base del paciente y su situación clínica en el momento de la elección.

#### Estómago

Teóricamente es el lugar de elección, ya que reproduce la vía fisiológica y su acceso nasal es sencillo, además de permitir más de una forma de administración y constituir un reservorio de gran capacidad. Sin embargo, puede tener mayor índice de reflujo y de broncoaspiración que la vía trans pilórica, sobre todo en pacientes graves, aunque los estudios realizados en diferentes situaciones clínicas no son concluyentes al respecto. Su utilización presupone tener un reflejo de náusea intacto o protección de vía aérea con tubo endotraqueal, estómago anatómica y funcionalmente conservando con ausencia de atonía gástrica y vaciamiento normal, ausencia de reflujo gastroesofágico, ausencia de antecedentes de aspiración y reflejo de deglución conservado. En casos de traumatismo craneal puede estar indicada la vía orogástrica. Es de primera elección tanto en pacientes con nutrición domiciliaria como hospitalaria.

#### Intestino delgado

Las investigaciones han demostrado mayor intolerancia a la alimentación enteral intermitente y a los cambios bruscos de la tasa de infusión en el intestino delgado que en el estómago, por lo cual la administración continua es el método de elección en intestino delgado. Pese a que no existe evidencia precisa de la mayor eficacia de uno u otro sitio de alimentación, en modelos animales se ha demostrado que la alimentación duodenal permite similar utilidad de nutrientes que la gástrica sin el reflujo gastroesofágico y la aspiración asociadas. En humanos se conoce que la alimentación duodenal no reduce el riesgo de aspiración.<sup>8</sup> Es importante sin embargo tener presente que la broncoaspiración de contenido gástrico es una complicación derivada de la migración de la sonda a estómago.

#### Sistemas de administración de la NE: Contenedores y bombas de infusión de nutrición enteral.

##### Contenedores:

Se dispone de 3 tipos fundamentales de contenedores: bolsas (capacidad: 500 ml), contenedores semirrígidos (capacidad: 500-1000 y 1500 ml) y contenedores flexibles (capacidad: 1000 y 1500ml). Están calibrados con escalas de medición de volumen y sólo son compatibles con sistemas de administración de nutrición enteral. Los contenedores deben ser a prueba de agua y de filtraciones, sencillos de llenar, cerrar, colgar y almacenar. No deben tener roturas ni fisuras. Sus calibraciones e instrucciones deben ser sencillas de leer. Sus conexiones deben ser adaptables y compatibles con las bombas de infusión y a las necesidades tanto del paciente como de la institución. La desventaja de los contenedores flexibles es que tienden a colapsar a medida que el volumen disminuye lo cual dificulta la lectura del líquido infundido. Cuando se utilizan bombas de infusión no es un inconveniente, ya que éstas indican la dosis administrada. Los contenedores semirrígidos no tienen este problema, pero las marcas de calibración suelen ser de lectura difícil.

#### Bombas de infusión

Las bombas de infusión tienen ciertas características:

- Sistema de alarma para indicar alteraciones en el flujo de infusión, oclusión del sistema, poca batería, fin de la infusión, etc.
- Indicadores visuales del volumen por hora a infundir, totalización de lo infundido y dosis a infundir.
- Bombas portátiles para pacientes que deambulan.
- Rangos de selección de volumen a infundir que usualmente van de 5-300 ml/h en incrementos de 1 ml.

Los modelos ideales de bombas pueden ofrecer varias ventajas, entre ellas:

- Seguridad eléctrica
- Manejo sencillo (instrucciones en el idioma del usuario)
- Liviana, transportable para permitir la deambulación
- Precisión en la infusión (+/- 10%)
- Batería para autonomía
- Silenciosa
- Servicio técnico rápido y eficaz
- Bajo costo

#### Recomendaciones de tasas de infusión en alimentación enteral

Sistema de administración	Tasa de infusión recomendada
Continua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar con tasas de infusión de 20 a 50 ml/hora</li><li>• Progresar en un rango de 30 ml/hora cada 8 horas hasta alcanzar el volumen deseado</li></ul>
Intermitente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar con 120 ml de fórmula isotónica cada 4 horas</li><li>• Progresar adicionando 60 ml cada 8 a 12 horas, según tolerancia.</li></ul>

## Conclusiones

- Una correcta elección del método y sistema de alimentación permite lograr comodidad y seguridad para el paciente.
- El cumplimiento de las metas con el menor número de inconvenientes asegura éxito en el tratamiento.

### Bibliografía Recomendada:

1. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volumen 40 Number 2 February 2016 159–211.
2. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 33 Number 3 May/ June 2009
3. Nutrition in Clinical Practice Volume 25 Number 4 August 2010 403-414
4. Administración de la Nutrición Enteral; Técnicas de Infusión Por: Iván Osuna Publicado el agosto 26, 2014.
5. Guías Canadienses de Práctica Clínica 2013.
6. <https://www.researchgate.net/publication/271284077> GUIAS DE SOPORTE METABOLICO Y NUTRICIONAL UCI ADULTOS.
7. ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>.
8. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 40 Number 2 February 2016 159 –211
9. ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volume 41 Number 1 January 2017 15 –103





**Abbott**



### Diapositiva 1

La evolución y el desarrollo que ha tenido la medicina hace que hoy se pueda brindar apoyo nutricional por vía enteral incluso a pacientes en situaciones complejas. Se ha logrado el desarrollo de técnicas, equipos e insumos adecuados para realizar un plan seguro y eficaz de nutrición por esta vía. La correcta implementación de la alimentación por vía enteral permite alcanzar satisfactoriamente las metas nutricionales reduciendo los costos asociados a la NPT.



### Objetivos del aprendizaje



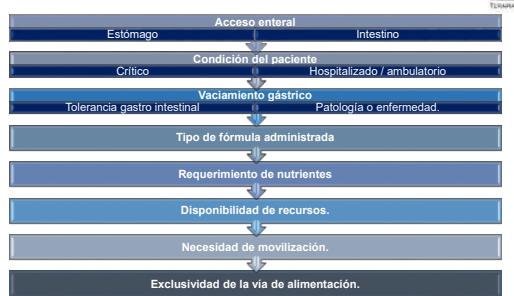
- Conocer los diferentes métodos y sistemas de administración de alimentación enteral, sus indicaciones, ventajas y desventajas.
- Adquirir las habilidades necesarias para seleccionar el método y sistema de alimentación más adecuado para la situación particular de cada paciente.

### Diapositiva 2

Al finalizar este capítulo el participante estará en capacidad de:



### Selección del método de administración



### Diapositiva 3

Antes de seleccionar el método de administración de nutrición enteral es necesario tener en cuenta algunos criterios específicos con respecto al paciente, a la fórmula y a la vía.

Selección del método de administración.

Debe hacerse teniendo en cuenta:

1. El acceso enteral.
2. La condición del paciente.
3. El vaciamiento gástrico.
4. La tolerancia gastrointestinal.
5. El tipo de fórmula administrada.
6. El requerimiento proteico calórico.
7. La disponibilidad de sistemas para la administración.
8. La necesidad de movilización del paciente.
9. La exclusividad de la vía.

## Método de administración para el inicio de la terapia nutricional

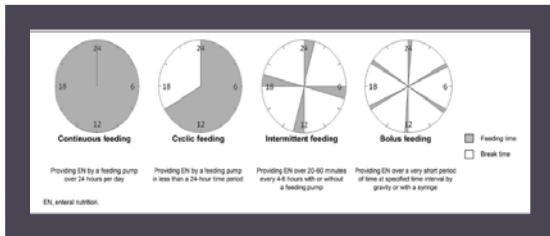


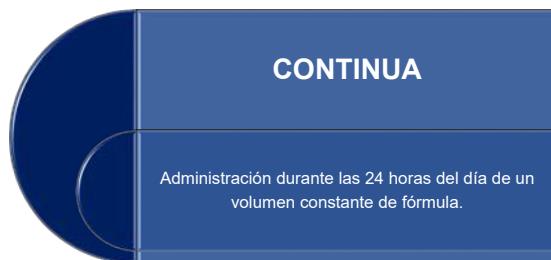
Figura 1. Métodos de administración de la alimentación enteral por sonda.  
(Reimpreso con permiso de Springer Nature: *Diet and Nutrition en Cuidados críticos, métodos intermitentes y en bolo de alimentación en cuidados críticos*, Ichimaru S y Anzai T, Springer Science + Business Media New York 2010)

### Diapositiva 4

El método de administración se refiere a la forma como se administra la fórmula.

Existen varios métodos de administración de nutrición enteral (EN), que incluyen técnicas continuas, cílicas, intermitentes y de bolo que puede ser utilizado solo o en combinación.

## Método de administración de nutrición enteral



Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 5

**Administración continua:** implica la administración por hora de EN durante 24 horas asistidas por una bomba de alimentación; éste método de administración disminuye el riesgo de distensión gástrica y aspiración, sobre todo en pacientes graves, indicada en pacientes alteración de los procesos de digestión y absorción y en casos de intolerancia a la administración intermitente y en aquellos que llevan un período de tiempo prolongado en ayuno o con nutrición parenteral. Según estudios la alimentación gástrica continua ha demostrado menor riesgo de distensión y aspiración.

## Ventajas y desventajas de los métodos de infusión en nutrición enteral



Método	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
<b>Infusión continua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerada en pacientes con sondas post quirúrgicas.</li> <li>Pacientes con intolerancia a la nutrición intermitente.</li> <li>Con ventilación mecánica.</li> <li>Tasa de infusión bajas. (inicio de NE).</li> <li>Infusiones de 100-120 ml/h tolerada a intestino.</li> <li>Gástricas hasta 250 ml/h.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible disminución del riesgo de aspiración y distensión abdominal.</li> <li>Menor riesgo de complicaciones metabólicas (hiperglucemias, consumo de oxígeno, producción de dióxido de carbono) en pacientes críticos.</li> <li>Disminución de la termogénesis alimentaria.</li> <li>Mejoría del control glucémico en el paciente crítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se necesita de una bomba de infusión.</li> <li>Limita la movilidad del paciente.</li> <li>En los casos donde el paciente recibe antidiátes, el pH gástrico es mayor que en la alimentación por bolos, lo que promueve el sobre crecimiento bacteriano.</li> </ul>

Thompson C, et al. Initiation, Advancement, and Transition of Enteral Feeding. En: Cherry P, ADA Pocket Guide to enteral nutrition. American Dietetic Association.

Bankhead R, Boullata J, Bradley S, Corliss M, Guenter P, Krenitsky J, et al. A.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations. *J Parenter Enter Nutr.* marzo de 2009;33(2):122-67.

### Diapositiva 6

En este cuadro podemos observar las indicaciones, ventajas y desventajas del método de infusión continuo.

La alimentación continua, de las más utilizadas en el ámbito hospitalario, es la administración lenta sin interrupción durante 20 a 24 horas.



**Abbott**



## Método de administración de nutrición enteral



### CÍCLICA

Es una modalidad de la nutrición enteral continua, la infusión se realiza durante un número de horas seguidas (habitualmente de 12 a 20 horas/día).

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 7

Esta puede ser por gravedad: permite una administración más lenta y generalmente es mejor tolerada, pudiendo graduar la velocidad de infusión del equipo. Generalmente 3 ó 4 períodos de infusión al día, de 3 ó 4 horas cada uno. El problema que puede presentarse es la dificultad de regular el goteo adecuadamente, originando obstrucciones o paso demasiado rápido de la dieta; intermitente cuando se realiza alternando períodos de infusión con otros de reposo digestivo, y nutrición continua cuando el volumen total diario a infundir se administra sin interrupción a lo largo de un número determinado de horas.

La administración intermitente es la más parecida a la alimentación habitual y es el método de elección en pacientes conscientes, sobre todo si deambulan, con tracto digestivo sano y vaciado gástrico normal. Nunca debe utilizarse cuando se infunde en intestino. Sus ventajas son que es más fisiológica, de fácil administración, con flexibilidad de horario y más barata. Sus mayores inconvenientes son la mayor facilidad para generar elevados residuos gástricos y una mayor intolerancia digestiva.

Con bomba: permite regular exactamente la velocidad de infusión. Es útil en la administración de volúmenes elevados o cuando se utilizan sondas muy finas o fórmulas muy densas. Es el método de elección en pacientes graves y el más recomendable en el paciente hospitalizado.



## Ventajas y desventajas de las modalidades de infusión



Método	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Cíclica	Utilizado durante la transición de continua a bolos o a vía oral. El tiempo de infusión puede ser durante el día o nocturno. Administración controlada por gravedad o por bomba de infusión	Promueve la ingesta por vía oral, debido a que la alimentación continua puede suprimir el apetito. La infusión durante el día reduce el riesgo de broncospiración en casos donde es imposible mantener al paciente en 30° durante la noche. Más fisiológico, al promover el reposo intestinal, la motilidad gastrointestinal y promover la acidificación del estómago. Promueve la movilidad e independencia del paciente.	Requiere tasas de infusión más elevadas, lo que puede ser menos tolerado. Suelen presentarse problemas Reflejo. Aspiración. Distensión. Diarrea. Náuseas. Saciedad.

Thompson C. Ch. 4. Initiation, Advancement, and Transition of Enteral Feeding. En: Charney P. ADA Pocket Guide to enteral nutrition. American Dietetic Association.  
Bankhead R, Boulata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Klevensky J, et al. A.S.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations. J Parenter Enter Nutr. marzo de 2009;33(2):122-47.

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 8

En esta diapositiva se describe indicaciones, ventajas y desventajas de la modalidad de infusión cíclica.



## Método de administración de nutrición enteral



### INTERMITENTE

Recomienda en pacientes conscientes y estables con adecuada función gastrointestinal

Es la administración fraccionada cada 3 ó 4 horas, infundiendo cada dosis en 30 ó 40 minutos.

Sistemas de administración

Nutrition support for adults: Oral nutrition support, Enteral Tube Feeding and Parenteral Nutrition. National Collaborating Centre for Acute Care, London.

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 9

Es el método de preferencia para la alimentación enteral domiciliaria, en pacientes conscientes y estables con adecuada función gastrointestinal. Permite, si es necesario, que el paciente retome sus actividades diarias y mantenga los horarios normales de alimentación.

La diarrea podría considerarse como una manifestación frecuente de intolerancia a este método cuando el volumen o la velocidad de infusión son demasiado altos. En el paciente crítico puede no ser bien tolerado porque predispone a anomalías metabólicas y gastroparesia.

## Método de administración de nutrición enteral



No hay evidencia de que la alimentación en bolo predispone a la diarrea, distensión abdominal, aspiración en comparación con la alimentación continua

ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Ventajas y desventajas de los métodos de infusión



Método	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Intermitente /Bolos	Pacientes ambulatorios o en centros de atención.	Más fisiológica que la continua, al asemejarse al patrón de alimentación	Pobre tolerancia en intestino delgado.
	Recomendado en pacientes estables sin daño neurológico con capacidad para proteger la vía aérea.	Más económica, al no requerir de bombas de infusión.	Infusiones rápidas incrementan la intolerancia gastrointestinal, presentándose :
	Indicado para pacientes con gastrostomías.	Fácil de administrar mediante jeringas o gravedad.	Náuseas Vómitos Distensión abdominal Diarrea.
	Volumenes de 100-400 ml son bien tolerados.	Fácil de transportar los instrumentos para la infusión.	
		Fomenta la independencia y movilidad del paciente.	

Thompson C. et al. Infusion, Advancement, and Transition of Enteral Feeding. En: Charnley P. ADA Pocket Guide to enteral nutrition. American Dietetic Association.  
Bankhead R, Grimaldi J, Brindley S, Corrigan M, Gourdeau P, Kinsella J, et al. A.S.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations. J Parenter Enter Nutr. marzo de 2009;33(2):122-47.  
Simona R, et al. (2017). A Survey of bolus feeding practices in the UK home enteral feeding population. Clinical Nutrition ESPEN, 22: 122  
Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Diapositiva 10

- Es la que más se parece a la nutrición habitual, pero sólo se debe utilizar en pacientes con tracto digestivo sano y con tiempo de vaciado gástrico normal. Nunca cuando se infunde en intestino delgado. Se puede realizar con tres sistemas.
- En bolos con jeringa: poco recomendable en hospitales por el estado clínico de los pacientes y la falta de personal auxiliar. Es frecuente que se presenten las complicaciones propias de una administración muy rápida. Sin embargo, es muy útil en pacientes con NE domiciliaria.
- En general, se suelen administrar entre 1500-2000 ml/d en unas 5 a 8 veces. Se debe presionar el émbolo lentamente y con una velocidad de infusión no superior a 20 ml por minuto.

## Diapositiva 11

Ventajas de alimentación por bolos: calidad de vida:

- Libertad para salir a pasear sin estar conectado a una bomba.
- Flexibilidad y sentido de independencia: los pacientes pueden adaptar su régimen a la situación.
- Portabilidad: fácil de alimentar con bolos cuando está de vacaciones / lejos del entorno familiar.
- Imita a patrón de alimentación normal y puede ayudar a controlar el hambre.
- Puede ser una forma fácil de aumentar la ingesta nutricional cuando un paciente está pasando de la alimentación por sonda a una dieta oral .
- Útil para alimentadores a corto plazo (incluidos los pacientes con cáncer de cabeza y cuello).
- Menos trastornos para el sueño propio y de la pareja (si el paciente se alimenta durante la noche).
- Más discreto que la alimentación con bomba
- Reduce la culpa de los cuidadores (por ejemplo, comer frente al paciente), ya que los bolos se pueden administrar durante las comidas.

Desventajas: si el paciente tiene altos requerimientos nutricionales, puede ser difícil satisfacer sus necesidades.

- Puede ser difícil administrar un líquido adecuado junto con la entrega de alimentos y medicamentos.
- Puede consumir mucho tiempo: se pueden administrar varios bolos de alimento y agua todos los días (especialmente si se usa un tubo de calibre fino, como NGT) y se lavan las jeringas después del uso.



**Abbott**



## Sistemas de administración de la NE: gravedad /bomba de infusión



### Gravedad

El volumen de la fórmula se ajusta por gotas /minuto. Influenciado por:

- Posición del paciente
- Altura de colgado del contenedor
- Tipo de fórmula
- Tipo de sonda

### Bomba de infusión

- Control preciso del flujo de infusión.
- Mayor seguridad que por gravedad.
- Reducen riesgo de aspiración
- Se recomienda en administración post pilórica.
- Uso frecuente en unidad de cuidado intensivo.

Jones BJM, Payne S, Silk DBA: Indication for pump-assisted enteral feeding. Lancet 1980;1:1057-8

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Diapositiva 12

Cuando se habla de sistemas de administración se hace referencia a cómo se logra el flujo de la fórmula a través de la sonda. Esto puede ser simplemente por sistema gravitatorio (sólo utilizando la fuerza de gravedad) o asistido con una bomba de infusión.

Gravitatorio: este sistema requiere del monitoreo periódico para controlar, (a) si no hay enlentecimiento en la infusión, que impida cumplir con el plan previsto, (b) oclusión de la sonda por falta de flujo constante o (c) aceleración de la infusión que provoque intolerancia por incremento en el volumen infundido.  
En términos generales infusions por debajo de 60 ml/h son muy difíciles de lograr con éste método.

Ventajas del sistema asistido por bomba de infusión.

- Aseguran un flujo constante de infusión.
- Reducen el riesgo de aspiración, al disminuir la cantidad gástrica acumulada.
- Demandan menor tiempo para alcanzar el volumen total deseado con menor sensación de discomfort abdominal.
- Reducen la incidencia de diarrea osmótica resultante de la administración rápida de soluciones hipertónicas.
- Disminuyen el tiempo de cuidados de enfermería.



## Sistemas de administración de la NE: contenedores y bombas



### Contenedores

Se dispone de 3 tipos :

- Bolsas (capacidad:500 ml – 1000 ml)
- Contenedores semirrígidos (capacidad:500 - 1000 ml- 1500 ml)
- Contenedores flexibles (capacidad:500- 1000ml).

Están calibrados con escalas de medición de volumen y sólo son compatibles con sistemas de administración de nutrición enteral

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Diapositiva 13

En esta diapositiva solo enunciar los diferentes contenedores que existen en el mercado.

Se dispone de 3 tipos fundamentales de contenedores: bolsas, contenedores semirrígidos y contenedores flexibles.

Los contenedores deben ser a prueba de agua y de filtraciones, sencillos de llenar, cerrar, colgar y almacenar. No deben tener roturas ni fisuras. Sus calibraciones e instrucciones deben ser sencillas de leer. Sus conexiones deben ser adaptables y compatibles con las bombas de infusión y a las necesidades tanto del paciente como de la institución. La desventaja de los contenedores flexibles es que tienden a colapsar a medida que el volumen disminuye lo cual dificulta la lectura del líquido infundido. Cuando se utilizan bombas de infusión no es un inconveniente, ya que éstas indican la dosis administrada. Los contenedores semirrígidos no tienen este problema, pero las marcas de calibración suelen ser de lectura difícil. La industria provee los "sistemas cerrados de alimentación enteral listos para colgar". Su utilización se asocia con menor riesgo de contaminación; requieren menor manipulación y tiempo de enfermería. La fórmula estéril se envasa directamente en contenedores herméticos semirrígidos. Las fórmulas quedan listas para ser administradas luego de perforar la tapa del contenedor usando el punzón del set de tubuladura. Para evitar contaminaciones no deben hacerse agregados a estos sistemas cerrados.

## Sistemas de administración de la NE: contenedores y bombas



### Diapositiva 14

Se dispone de 3 tipos fundamentales de contenedores: bolsas, contenedores semirrígidos y contenedores flexibles.

Están calibrados con escalas de medición de volumen y sólo son compatibles con sistemas de administración enteral.

Los contenedores deben ser a prueba de agua y de filtraciones, sencillos de llenar, cerrar, colgar y almacenar. No deben tener roturas ni fisuras. Sus calibraciones e instrucciones deben ser sencillas de leer. Sus conexiones deben ser adaptables y compatibles con las bombas de infusión y a las necesidades tanto del paciente como de la institución.

La desventaja de los contenedores flexibles es que tienden a colapsar a medida que el volumen disminuye lo cual dificulta la lectura del líquido infundido. Cuando se utilizan bombas de infusión no es un inconveniente, ya que éstas indican la dosis administrada.

Los contenedores semirrígidos no tienen este problema, pero las marcas de calibración suelen ser de lectura difícil.

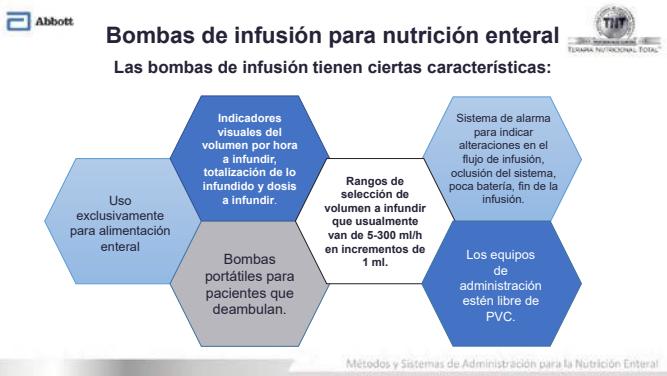
La industria provee los "sistemas cerrados de alimentación enteral listos para colgar". Su utilización se asocia con menor riesgo de contaminación; requieren menor manipulación y tiempo de enfermería.

La fórmula estéril se envasa directamente en contenedores herméticos semirrígidos. Las fórmulas quedan listas para ser administradas luego de perforar la tapa del contenedor usando el punzón del set de nutrición enteral.

Para evitar contaminaciones no deben hacerse agregados a estos sistemas cerrados.

## Bombas de infusión para nutrición enteral

Las bombas de infusión tienen ciertas características:



### Diapositiva 15

- Uso exclusivamente para alimentación enteral.
- Sistema de alarma para indicar alteraciones en el flujo de infusión, oclusión del sistema, poca batería, fin de la infusión, etc.
- Indicadores visuales del volumen por hora a infundir, totalización de lo infundido y dosis a infundir.
- Bombas portátiles para pacientes que deambulan.
- Rangos de selección de volumen a infundir que usualmente van de 5-300 ml/h en incrementos de 1 ml.



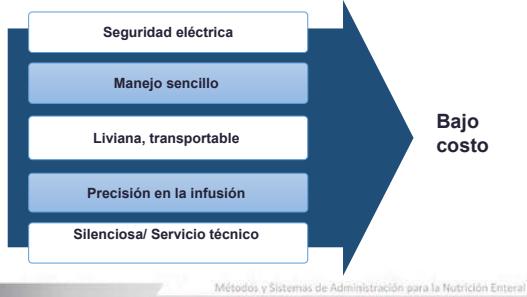
**Abbott**



## Bombas de infusión para nutrición enteral



Los modelos ideales de bombas de infusión son las que te ofrecen:



Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral



## Bombas de infusión para nutrición enteral



Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral



## Bombas de infusión para nutrición enteral



Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 16

- Seguridad eléctrica
- Manejo sencillo (instrucciones en el idioma del usuario)
- Liviana, transportable para permitir la deambulación
- Precisión en la infusión (+/- 10%)
- Batería de reserva
- Silenciosa
- Servicio técnico rápido y eficaz
- Bajo costo

### Diapositiva 17

Características de las bombas de infusión: por lo general se clasifican en volumétricas o peristálticas, la mayoría de las bombas de infusión enteral son peristálticas.

- Están calibradas para infundir un volumen específico de fluido a una tasa específica (ml/h).
- Habitualmente tienen un sistema de alarma para indicar alteraciones en el flujo de infusión, oclusión del sistema, poca batería, fin de la infusión, etc.
- Contienen indicadores visuales del volumen por hora a infundir, totalización de lo infundido y dosis a infundir.
- Algunas cuentan con baterías para asegurar el flujo de la administración aún ante la necesidad de desconectar de la fuente eléctrica. Existen bombas portátiles para pacientes que deambulan.

### Diapositiva 18

El uso de una bomba de alimentación enteral permite la infusión segura de volúmenes pequeños de soluciones durante períodos de tiempo variables [90]. Esto se considera una ventaja en la alimentación yeyunal, ya que el yeyuno se basa en el suministro controlado de sustratos isotónicos. Los alimentos ricos en calorías deben administrarse preferentemente con una bomba de alimentación.



## ¿Qué dice la evidencia científica sobre técnicas de administración de la sonda?



Diapositiva 19

\*La selección de la ruta para administrar la fórmula depende de la función y anatomía gastrointestinal, duración de la NE y riesgo de aspiración. **(grado B)**.

\*La alimentación enteral a estómago permite más que al intestino fórmulas hipertónicas, altas tasa de infusión y alimentación por bolos. **(grado A)**.

\*Se debe prevenir la aspiración identificando los pacientes a riesgo, elevar la cabecera de la cama , vigilar tolerancia y manejar adecuadamente la vía aérea. **(grado C)**.

Journal of Parenteral and Enteral Nutrition Volumen 40 Number 2 February 2016 159-211
Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral


## Programa de inicio



Diapositiva 20

Inicio y progresión de la alimentación enteral.

Actualmente se inicia la alimentación enteral con fórmulas isotónicas o hipertónicas, controlando la tasa de infusión con bombas para así poder proveer calorías y nutrientes más rápidamente.

Diferentes investigaciones demostraron que la utilización de programas de “prueba de tolerancia” con fórmulas diluidas conducen a insuficiente aporte de nutrientes y no son necesarios para alcanzar una buena tolerancia. Por otra parte, la dilución aumenta el riesgo de contaminación.

**!!!CONTAMINACIÓN!!!**

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral



**Abbott**



## Programa de inicio de nutrición enteral



Sistema de Administración	Tasa de infusión recomendada
Continuo	20 – 50 ml/hora Progresar 30 ml/hora cada 8 horas
	10 – 30 ml/hora Progresar 25 ml cada 8 - 12 horas
Intermitente	120 ml cada 4 horas Progresar adicionando 60 ml cada 8 – 12 horas
	100 ml cada 4 horas, pasados en 30 minutos Progresar adicionando 50 ml cada 4 horas

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Diapositiva 21

La mayoría de las fórmulas enterales disponibles son iso osmolares o moderadamente hiperosmolares (<700mOsm/l). Dos investigaciones realizadas no encontraron síntomas de intolerancia gastrointestinal relacionados con la administración intraduodenal de fórmulas con una osmolaridad de hasta 690 mOsm, infundida a una velocidad de 150ml/h.

La tabla presenta dos ejemplos de cómo iniciar y progresar la administración de nutrición enteral según el sistema.



## Horario de alimentación basado en volumen



Ml. hora / 24 horas	Horas restantes en el día para alimentar el volumen de 24 horas																																					
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1															
2400	180	134	109	114	120	126	133	141	152	161	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10														
2280	96	69	104	109	111	126	127	134	143	151	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10													
2160	90	64	98	103	108	114	126	127	136	144	152	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10												
2040	86	68	93	97	102	107	113	120	126	136	145	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10											
1920	80	63	87	91	96	101	107	113	120	128	137	140	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10										
1800	76	73	82	86	98	105	106	112	128	129	130	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10											
1680	70	73	76	80	84	88	93	99	106	112	120	129	140	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10									
1560	66	63	71	74	78	82	87	92	98	104	111	120	130	142	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10								
1440	60	63	65	69	72	76	80	85	90	95	103	111	120	131	141	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10							
1320	56	67	69	63	66	69	73	78	83	88	94	102	110	120	132	147	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10						
1200	50	62	65	57	68	63	67	71	75	80	86	92	100	109	120	133	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10						
1080	46	47	49	51	64	57	60	64	68	72	77	83	90	96	108	120	134	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10					
960	40	42	44	46	48	51	53	56	60	64	69	74	80	87	96	107	120	137	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10				
840	36	37	38	40	42	44	47	49	53	55	62	66	70	76	84	93	105	120	140	160	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10					
720	30	31	33	34	36	38	43	42	45	48	51	55	60	72	80	90	103	120	144	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10			
600	26	26	27	29	38	32	33	36	38	40	43	46	50	56	66	67	76	86	100	120	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10		
480	20	21	22	23	24	25	27	28	30	32	34	37	40	44	48	53	60	66	88	96	120	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10	
360	16	16	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	30	33	36	40	45	51	60	72	90	120	150	160	170	180	190	192	193	190	182	170	152	130	102	70	30	10

Adapted from Dr. Karen Heyland, Critical Care Nutrition

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

## Diapositiva 22

Pautas para la alimentación enteral basada en volumen las 24 horas:

El pedido de alimentación enteral basada en volumen será el objetivo de volumen total durante 24 horas proporcionado por el dietista de la unidad.

El período de 24 horas va desde la medianoche hasta la medianoche cada día. Ejemplo: Si el volumen total solicitado es 1800 ml, la cantidad por hora a alimentar es 75 ml / hora.

Si el paciente solo recibió 450 ml de alimentación (6 horas) y se suspendió la alimentación por sonda durante 5 horas, reste del volumen objetivo la cantidad de alimentación que ya recibió el paciente.

Ejercicio:

Volumen ordenado por 24 horas - Alimentación por sonda en (día actual) = Volumen de alimentación restante en el día para alimentar 1800 ml - 450 ml = 1350 ml restantes para alimentar.

Al paciente ahora le quedan 13 horas en el día (24 horas - 6 horas alimentadas - 5 horas en espera) para recibir 1350 ml de alimentación por sonda.

Verifique la tabla para el nuevo volumen de objetivos seleccionando la tasa de objetivos más cercana al volumen necesario.

Cruce a la columna que representa el número de horas restantes para alimentar.

Por ejemplo: 1350 ml restantes para alimentar en 13 horas.

Ir a la tabla y seleccionar el volumen más cercano al volumen necesario.

En este ejemplo, sería 1320.

Luego vaya a la columna 13 (el número de horas restantes para alimentar) y la cantidad de alimentación que se proporcionará será de 102 ml / hora. Redondeo hasta 105 mL / hr.

Al final del período de 24 horas, la tasa se reduce a 75 ml / h.

### Criterios de selección del método de administración

<b>Según localización del acceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gástrica : método continuo o intermitente</li> <li>Intestino : método continuo</li> </ul>
<b>Según estabilidad del paciente.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hospitalizado: método continuo o intermitente</li> <li>Critico: método continuo</li> </ul>
<b>Según vaciamiento gástrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normal : método continuo o intermitente</li> <li>Alterado: método continuo.</li> </ul>
<b>Según tolerancia gastrointestinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normal: método continuo o intermitente</li> <li>Alterada: método continuo.</li> </ul>
<b>Producto nutricional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fórmulas adicionadas con fibra</li> <li>Fórmulas alta Osmolaridad</li> <li>Fórmulas alta densidad calórica</li> </ul>
<b>Si hay alimentación oral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua/cíclica:</li> <li>Según el objetivo nutricional</li> </ul>



Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 23

Antes de seleccionar el método de administración de nutrición enteral es necesario tener en cuenta algunos criterios específicos con respecto al paciente, a la fórmula y a la vía, en la diapositiva se describe método de administración según criterio.

### Conclusión



Elección correcta de método y sistema

Comodidad del paciente

Seguridad del paciente

Cumplimiento de metas nutricionales

Métodos y Sistemas de Administración para la Nutrición Enteral

### Diapositiva 24

Una correcta elección del método y sistema permite lograr comodidad y seguridad para el paciente.

El cumplimiento de las metas con el menor número de inconvenientes asegura éxito en el tratamiento.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Fórmulas  
Enterales  
Evidencia  
Científica

# Objetivos de aprendizaje:

**[1]** Conocer las principales características de los macronutrientes

**[2]** Identificar la clasificación de las fórmulas de nutrición enteral

**[3]** Describir la composición de las fórmulas enterales industrializadas disponibles

**[4]** Definir las indicaciones según las guías de los diferentes tipos de fórmulas

**Fórmula Enteral es una mezcla de nutrientes definidos que cubre los requerimientos de macro y micronutrientes de un paciente.**

Cada nutriente cumple un rol específico en el organismo. Para obtener óptimos resultados, todos deben estar presentes en las cantidades adecuadas.

Los carbohidratos y los lípidos tienen la función de proveer energía, los lípidos además tienen también una función estructural ya que son componentes de la pared celular.

Las proteínas tienen como función principal formar parte de tejidos (estructuras) y regular procesos metabólicos.

Los minerales forman parte de estructuras y junto con las vitaminas tienen un rol clave en la regulación de procesos metabólicos.

Las proteínas están compuestas por cadenas de aminoácidos (AA esenciales y no esenciales), tienen funciones fundamentales en el organismo: provisión de componentes nitrogenados imprescindibles para la estructura de tejidos, transporte de sustancias, regulación de procesos metabólicos y funciones en el sistema inmune.

Las proteínas completas son aquellas que se presentan en su forma original. Otras han sido separadas de los alimentos fuente por lo que se las denomina "aislados de proteínas". Debido al tamaño de la molécula no afectan significativamente la osmolaridad del sistema, pero requieren de niveles normales de enzimas pancreáticas para su completa digestión.

Las fuentes de proteínas utilizadas en las mezclas enterales incluyen proteína completa, proteínas hidrolizadas y aminoácidos cristalinos.

Las proteínas son los principales componentes de las fórmulas enterales, puesto que son fundamentales para la síntesis de proteínas estructurales, enzimas y anticuerpos, son necesarias para el mantenimiento de la masa celular.

Las proteínas hidrolizadas son aquellas que han sido sometidas a un proceso de hidrólisis como los tripéptidos y dipéptidos.

Como fuentes tenemos hidrolizados de caseína, de lactoalbúmina, de proteína de suero de leche de soya y de colágeno, su absorción se hace por transporte activo, La utilización de los hidrolizados de proteína en la práctica clínica, ha sido recomendada en pacientes con capacidad reducida de la superficie de absorción. (Son de mayor osmolaridad).

En los productos que poseen aminoácidos libres, éstos se encuentran en su forma cristalina L. Incrementan significativamente la osmolaridad de los sistemas en donde se encuentran y pueden afectar desfavorablemente el sabor, no requieren de la acción de las enzimas digestivas, pero necesitan sodio para su absorción.

Los péptidos de mayor tamaño se subdividen a péptidos menores y aminoácidos antes de ser absorbidos. Los di, tripéptidos y AA libres son transportados por sistemas específicos y absorbidos directamente. Las proteínas hidrolizadas a péptidos se pueden absorber mejor y actúan más efectivamente en la retención de N2 respecto a las proteínas completas y a los aminoácidos libres. Esta mayor eficacia puede deberse a la existencia de mecanismos de transporte independiente y no competitivo para los pequeños péptidos y AA libres. Los estudios muestran que los AA de los péptidos se absorben más rápidamente que los libres. El individuo normal absorbe aproximadamente 33 % de proteínas como AA y 67 % como péptidos pequeños.



En la mayoría de las fórmulas enterales, los carbohidratos aportan del 40 a 80% de la energía siendo por lo tanto su fuente energética principal.

Los carbohidratos de cadena corta (monosacáridos y disacáridos) contribuyen a la osmolaridad y al sabor dulce en mayor medida que los de cadena larga como los oligosacáridos, polisacáridos y/o almidones modificados.

El carbohidrato más simple es la glucosa, debido al tamaño de su molécula contribuye significativamente al incremento de la osmolaridad en solución. Habitualmente se incorpora en forma de disacárido o polisacárido.

Si se ingiere un disacárido como la sacarosa, primero debe ser hidrolizado a sus monosacáridos constitutivos (glucosa y fructosa) por las enzimas de la mucosa intestinal y luego su absorción se realizará a través de diferentes mecanismos. Los principales disacáridos componentes de las fórmulas son sacarosa, maltosa y rara vez, lactosa, estos requieren de enzimas específicas para su hidrólisis y posterior absorción. La producción de estas disacaridas puede descender con la desnutrición y durante la enfermedad, pero aun así la digestión de sacarosa y maltosa es poco afectada ya que en el intestino delgado se hidrolizan más rápidamente que la lactosa. Este el motivo por el cual la mayoría de las fórmulas de uso común son libres de lactosa.

Los carbohidratos de las fórmulas enterales deben presentar adecuada solubilidad en agua, ser de fácil digestión y conferir la menor osmolaridad posible al sistema. Aquellos que reúnen total o parcialmente estas condiciones son oligosacáridos y polisacáridos, entre ellos: sólidos de jarabe de maíz, hidrolizado de almidón de maíz, maltodextrinas y otros polímeros de glucosa. Las diferencias entre ellos son el tipo y número de monómeros que los componen.

Los de mayor peso molecular y en este caso mayor número de monómeros son las maltodextrinas, que debido a ello generan menor osmolaridad al sistema.

La maltodextrina lineal es de absorción rápida, su respuesta pos prandial es similar a la de la glucosa.

Por eso se recomienda utilizar maltodextrina ramificada en las fórmulas de nutrición enteral.

Los FODMAPS oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables son de difícil absorción y osmóticamente activos, se debe tener precaución en pacientes con trastorno funcional intestinal para el tratamiento de los síntomas digestivos.

La fructosa tiene una absorción limitada en el intestino delgado; la mitad de la población no puede absorber una carga mayor a 25 g. Las consecuencias fisiológicas de la mala absorción de fructosa incluyen un aumento de la carga osmótica luminal, ser sustrato de rápida fermentación por las bacterias del colon, alterar la motilidad gastrointestinal y generar un cambio en la flora intestinal. En los casos con intolerancia a la fructosa se pueden emplear suplementos de xilosa-isomerasa. La fibra dietética se define como sustancias propias de la planta (polisacáridos, oligosacáridos, lignina) y se agrega el concepto de fibra funcional o añadida que incluye otros hidratos de carbono absorbibles (almidón resistente, inulina, diversos oligo y disacáridos como la lactulosa) que resisten la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas y llegan intactas al colon, donde algunas pueden ser hidrolizadas y fermentadas por la flora colónica. Los beneficios fisiológicos de la fibra se basan en sus propiedades soluble/insoluble, fermentable/no fermentable, viscosa/no viscosa.

Se define como prebiótico a aquellos ingredientes no digeribles presentes en los alimentos que son benéficos por estimular selectivamente el crecimiento y/o actividad de una o un grupo de bacterias en el colon, mejorando la salud del huésped.

Se define como probiótico a los microorganismos vivos que benefician a huésped por mejorar el balance de microorganismos del intestino.

Los lípidos poseen alta densidad energética, son fuente de ácidos grasos esenciales, transportan vitaminas liposolubles y dan palatabilidad a los sistemas en donde se encuentran, provistos en forma de triglicéridos, compuestos por una molécula de glicerol y tres ácidos grasos.

Estos ácidos grasos se clasifican de acuerdo al largo de la cadena de carbonos (de cadena corta, media o larga) y además según el grado de saturación con hidrógeno (saturados, monoinsaturados, polinsaturados).

Las enzimas de las bacterias colónicas realizan la fermentación anaeróbica de la fibra, lo que genera los ácidos grasos de cadena corta.

Los triglicéridos de cadena media se utilizan en pacientes con alteraciones en la digestión, absorción o transporte de lípidos, no requieren de sales biliares ni de lipasa pancreática, siendo más rápida y fácilmente absorbidos por la mucosa intestinal entrando directamente a circulación portal.

Las fuentes de AGP son los aceites vegetales como: maíz, cártamo, girasol y soya.

Estos son AG de cadena larga de la familia de la omega 6, los AG mono insaturados: de 6 a 12 carbonos tienen como fuente cártamo y canola.

Lípidos estructurados: es una mezcla de TCM y ácidos grasos polinsaturados que se reesterifican al azar y dan lugar a un triglicérico con ácidos grasos deseados, son muy utilizados en procesos de colestasis.

Los micronutrientes son nutrientes esenciales y muchos de ellos cumplen funciones como cofactores en procesos digestivos y metabólicos por lo que los carbohidratos, proteínas, grasas y energía no pueden ser eficientemente utilizadas si no se aportan en las dosis adecuadas.

Las fórmulas nutricionalmente completas los proveen en concentraciones variables, por lo que las cantidades para cubrir los requerimientos depende de la del producto utilizado, entre 1 a 4 litros/día. En caso de regímenes hipocalóricos, fórmulas diluidas o en la progresión del plan se deberá considerar la adición de micronutrientes de acuerdo a los requerimientos específicos.

En aquellos casos en donde se requiera aporte de micronutrientes adicionales al contenido del producto, se recomienda no agregarlos al mismo sino administrarlo separadamente, considerando las condiciones necesarias para la absorción del nutriente en cuestión.

Las características físico-químicas de una fórmula para alimentación enteral tienen gran importancia respecto de la tolerancia de las mismas, de su estabilidad y de su comportamiento ante variables físicas, químicas y microbiológicas.

Entre las más importantes se encuentran la osmolaridad y osmolalidad, el pH, la viscosidad, la tensión superficial, la densidad, la densidad energética, la concentración proteica y la concentración de fibra.

Cabe aclarar que cualquier mínima alteración en la composición de la fórmula, como así también en la temperatura de administración, conservación o elaboración, producirá cambios en casi todas ellas.

**En las Fórmulas Enterales según el % del Valor Calórico Total de la proteína se clasifica así:**

% del Valor Calórico Total	
Normoproteicas	12 – 18
Hiperproteicas	> 18
Hipoproteicas	< 12

**Según las calorías por mililitro se clasifica así:**

Calorías por mililitro	
Acentuadamente hipocalórica	< 0.6
Hipocalórica	0.6 – 0.8
Normocalórica	0.9 – 1.2
Hipercalórica	1.3 – 1.5
Acentuadamente Hipercalórica	> 1.5

**Según la osmolaridad se clasifica así:**

mOsm/l de agua	
Hipotónica	280 - 300
Isotónica	300 - 350
Levemente Hipertónica	350 - 550
Hipertónica	550 - 750
Acentuadamente Hipertónica	> 750

Las fórmulas según la complejidad de los nutrientes se las puede clasificar en poliméricas, semielementales y elementales.

- Las poliméricas son aquellas en la que los nutrientes, en especial las proteínas, se presentan en su forma intacta. Son adecuadas para la mayoría de los pacientes con trato gastrointestinal normal.
- Las semielementales son aquellas en las cuales las proteínas se encuentran parcialmente hidrolizadas.
- Las elementales presentan AA libres como fuente de nitrógeno, glucosa como fuente de carbohidratos y pequeñas cantidades de grasas o ausencia de las mismas. Estas fórmulas se indican en las patologías que cursan con alteración en la digestión y absorción de nutrientes o para regímenes de iniciación en pacientes que no han recibido alimentación enteral por largos períodos.
- Las Modulares son aquellas que aportan módulos de hidratos de carbono o proteínas o grasas o fibras. Proteínas: están disponibles en forma de proteínas intactas, obtenidas principalmente de la caseína o aislado de proteína de suero. Hidratos de carbono: las fuentes empleadas son los polímeros de glucosa, maltodextrinas, mono y disacáridos. Grasas: se encuentran disponibles en forma de triglicéridos de cadena media.

Las fórmulas artesanales comparadas con las industrializadas tienen desventajas en el aporte nutricional (proteínas), riesgo de contaminación, estabilidad carecen de beneficios de nutrientes farmacológicos (péptidos que ayudan a mejorar la tolerancia, ácidos grasos omega 3 para la supresión de inflamación, e ingredientes moduladores de la inmunidad, y también la arginina, glutamina, antioxidantes)

Las Guías ASPEN nos dan recomendaciones para el uso de las diferentes fórmulas específicas para patologías como falla Pulmonar, renal, hepática, pancreatitis, trauma, abdomen abierto, quemados, sepsis, postoperatorio de cirugía mayor, cáncer, ulceras por presión, nutrición preoperatoria ERAS, pacientes crónicos y adulto mayor.

Para la formulación es importante llevar a cabo el diligenciamiento adecuado del MIPRES haciendo énfasis en el diagnóstico nutricional y la justificación del porque debe recibir la prescripción de determinada fórmula como la dosis y cantidad en el tiempo determinado.

## Conclusiones

- Tener un exhaustivo conocimiento de los componentes y características de las fórmulas disponibles.
- Elegir de acuerdo a la enfermedad, requerimientos, vía y método de administración.
- Un mismo paciente puede requerir diferentes fórmulas de acuerdo a la evolución de su condición.
- La elección de la fórmula debe ser costo-efectiva.

## Bibliografía Recomendada:

1. Dangin M, Boirie Y, Guillet C, Beaufrere B. Influence of the protein digestion rate on protein turnover in young and elderly subjects. *J Nutr* 2002
2. Ohkuma K, Wakabayashi S. Fibersol-2: A soluble, non-digestible, starch-derived dietary fibre, in McCleary BV, Prosksy L: Advanced Dietary Fibre Technology 2000
3. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Feb;40(2):159-211
4. Ministerio de Salud y Protección Social 00001889 de 2018 .
5. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) 2016 Feb
6. South African Enteral Nutrition Guidelines - Adults.pdf
7. ESPEN GUIAS SOPORTE NUTRICIONAL.pdf
8. ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal.pdf





Abbott

Diapositiva 1

The image shows the front cover of a book titled "Fórmulas Enterales Evidencia Científica" by "Profesionales Clínicos". The cover is white with a dark grey vertical band on the right side containing the title. At the top left is the Abbott logo, and at the bottom left is the TNT logo with the text "TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™".

Diapositiva 2

The image shows a title slide with the Abbott logo at the top left and the TNT logo at the bottom center. The text "Objetivos" is centered above the logos.

- Conocer las principales características de los macronutrientes.
- Identificar la clasificación de las fórmulas de nutrición enteral.
- Describir la composición de las fórmulas enterales industrializadas disponibles.
- Definir las indicaciones según las guías de los diferentes tipos de fórmulas.

Diapositiva 3

The image shows a title slide with the Abbott logo at the top left and the TNT logo at the bottom center. The text "Fórmula Enteral" is centered above the logos.

Mezcla de nutrientes definidos que cubra los requerimientos de macro y micronutrientes del paciente.

A.S.P.E.N., JPEN 2009

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Funciones de los nutrientes



### Diapositiva 4

- Cada nutriente cumple un rol específico en el organismo. Para obtener óptimos resultados, todos deben estar presentes en las cantidades adecuadas.
- Los carbohidratos y los lípidos tienen la función de proveer energía. Los lípidos además tienen también una función estructural ya que son componentes de la pared celular.
- A pesar de que a veces sirven como fuente de energía, las proteínas tienen como función principal formar parte de tejidos (estructuras) y regular procesos metabólicos.
- Los minerales forman parte de estructuras y junto con las vitaminas tienen un rol clave en la regulación de procesos metabólicos.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Proteínas



- Requerimiento proteico del paciente
- Calidad proteica de la fórmula enteral
- Relación Kcal:N<sub>2</sub>



Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 5

Las **proteínas** están compuestas por cadenas de aminoácidos (AA esenciales y no esenciales). Tienen muchas funciones fundamentales en el organismo: provisión de componentes nitrogenados imprescindibles para la estructura de tejidos, transporte de sustancias, regulación de procesos metabólicos y funciones en el sistema inmune.

Las **proteínas completas** son aquellas que se presentan en su forma original. Otras han sido separadas de los alimentos fuente por lo que se las denomina "aislados de proteínas". Debido al tamaño de la molécula no afectan significativamente la osmolaridad del sistema, pero requieren de niveles normales de enzimas pancreáticas para su completa digestión.

Las fuentes de proteínas utilizadas en las mezclas enterales incluyen proteína completa, proteínas hidrolizadas y aminoácidos cristalinos.



**Abbott**

Abbott

## Fuentes de las proteínas en productos enterales



### Diapositiva 6

Las proteínas son los principales componentes de las fórmulas enterales, puesto que son fundamentales para la síntesis de proteínas estructurales, enzimas y anticuerpos. Estas proteínas son necesarias para el mantenimiento de la masa celular.

Las proteínas de las fórmulas enterales pueden estar en forma de proteína intacta (que no han sido sometidas a procesos de hidrólisis) como son: aislados de caseína y soya, la lactoalbumina, la proteína del suero de la leche.

Estas fuentes de proteína requieren del funcionamiento del tracto gastrointestinal, una adecuada producción de enzimas pancreáticas. Estas fuentes proteicas tienen la ventaja de no aumentar la osmolaridad. Son de mejor sabor y bajo costo.

Las proteínas enteras, las hidrolizadas, o los aminoácidos libres se usan como fuente de nitrógeno en las fórmulas enterales. Muchas de éstas, con contenido de proteínas enteras, usan caseína, soya o una combinación de ambas. Lactoalbúmina, suero lácteo y albúmina de clara del huevo se usan también en fórmulas con proteínas enteras. Las fuentes de proteína se seleccionan para cubrir los requerimientos calculados de aminoácidos esenciales. Además, en algunas fórmulas especiales se proveen cantidades adicionales de aminoácidos "condicionalmente esenciales." Dada la reserva funcional del intestino delgado, sólo hay una cantidad limitada de pacientes con trastornos significativos de la digestión y absorción. Antes había controversia respecto a la eficacia de las proteínas hidrolizadas respecto a los aminoácidos libres en las fórmulas enterales. Parece ser que los péptidos pequeños se absorben con la misma eficiencia que los aminoácidos libres; es probable que no haya diferencia clínica significativa en los resultados de pacientes alimentados con fórmulas con aminoácidos libres o proteínas hidrolizadas.

Los aminoácidos libres contribuyen significativamente a la osmolaridad de la fórmula, que se debe tomar en cuenta en pacientes sensibles a ella.

Abbott

## Fuentes de las proteínas en productos enterales



### Diapositiva 7

Las proteínas hidrolizadas son aquellas que han sido sometidas a un proceso de hidrólisis como los tripeptídos y dipéptidos. Como fuentes tenemos hidrolizados de caseína, de LACTOALBÚMINA, de proteína de suero de leche de soya y de colágeno.

La absorción se hace por transporte activo; la utilización de los hidrolizados de proteína en la práctica clínica, ha sido recomendada en pacientes con capacidad reducida de la superficie de absorción.

Son de mayor osmolaridad.

## Aprovechamiento proteico



Proteína del Suero	Caseína
<ul style="list-style-type: none"> <li>Soluble</li> <li>Absorción rápida</li> <li>Patrón de aminoácidos           <ul style="list-style-type: none"> <li>Rápido</li> <li>Elevado</li> </ul> </li> <li>Anabólica (↑ síntesis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insoluble</li> <li>Absorción lenta</li> <li>Patrón de aminoácidos           <ul style="list-style-type: none"> <li>Lento</li> <li>Sostenido (flujo constante)</li> </ul> </li> <li>Anti catabólica (↓ degradación)</li> </ul>

Diapositiva Cortesía de Claudia Patricia Contreras 2018  
Doroth M. Boirie Y, Guillot C, Beaufre B. Influence of the protein digestion rate on protein turnover in young and elderly subjects. J Nutr 2002

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 8

Explicar cuál es la diferencia entre la proteína de suero y caseína.

## Proteínas hidrolizadas



Indicadas en trastornos de absorción de nutrientes.

Mecanismo de transporte independiente para péptidos y aminoácidos.

Se obtienen por hidrólisis enzimática:

- Oligopeptídos
- Di y tri péptidos: Mejor retención de N<sub>2</sub>
- Aminoácidos libres

Un individuo normal absorbe proteínas en la proporción de 67% péptidos y 33% aminoácidos

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 9

La estructura de las proteínas adquiere importancia cuando está comprometida la capacidad digestiva o absorbtiva.

Los hidrolizados son obtenidos por acción enzimática sobre proteínas completas hasta llegar a fragmentos pequeños como di, tri u oligopeptídos y aminoácidos libres. A menor peso molecular (PM), mayor impacto sobre la osmolaridad del sistema.

En los productos que poseen aminoácidos libres, éstos se encuentran en su forma cristalina. Los aminoácidos cristalinos son más costosos que sus equivalentes en proteínas. Incrementan significativamente la osmolaridad de los sistemas en donde se encuentran y pueden afectar desfavorablemente el sabor, no requieren de la acción de las enzimas digestivas pero necesitan sodio para su absorción.

Los péptidos de mayor tamaño se subdividen a péptidos menores y aminoácidos antes de ser absorbidos. Los di, tripéptidos y AA libres son transportados por sistemas específicos y absorbidos directamente. Las proteínas hidrolizadas a péptidos se pueden absorber mejor y actúan más efectivamente en la retención de N<sub>2</sub> respecto a las proteínas completas y a los aminoácidos libres. Esta mayor eficacia puede deberse a la existencia de mecanismos de transporte independientes y no competitivos para los pequeños péptidos y AA libres. Los estudios muestran que los AA de los péptidos se absorben más rápidamente que los libres. El individuo normal absorbe aproximadamente 33% de proteínas como AA y 67% como péptidos pequeños.

## Fuentes de las proteínas en productos enterales



Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 10

Los aminoácidos cristalinos es la forma más elemental, son los aminoácidos cristalinos que en las fórmulas industrializadas se presentan como L AMINOÁCIDOS. Se absorben por transporte activo y debido a su tamaño aumentan su Osmolaridad; son de mal sabor y olor. Se recomienda su administración por sonda o utilizando saborizantes para el suministro de vía oral.



**Abbott**



## Carbohidratos



### Monosacáridos, disacáridos oligosacáridos, polisacáridos

- Estructura molecular
- Concentración
- Digestibilidad
- Osmolaridad
- Sabor



Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 11

En la mayoría de las fórmulas enterales, los carbohidratos aportan del cuarenta al ochenta por ciento de la energía siendo por lo tanto su fuente energética principal.

Los carbohidratos de cadena corta – monosacáridos y disacáridos - contribuyen a la osmolaridad y al sabor dulce en mayor medida, que los de cadena larga como los oligosacáridos, polisacáridos y/o almidones modificados.



## Carbohidratos - Monosacáridos



- La mayor parte de la glucosa y la galactosa se absorben por transporte activo dependiente de sodio.
- Un pequeño porcentaje de glucosa puede ser absorbida por difusión si hay un gradiente de concentración favorable.
- La fructosa se absorbe por difusión pasiva.
- Todos los monosacáridos contribuyen significativamente en la osmolaridad.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 12

El carbohidrato más simple es la glucosa. Debido al tamaño de su molécula contribuye significativamente al incremento de la osmolaridad en solución. Habitualmente se incorpora en forma de disacárido o polisacárido.



## Carbohidratos - Disacáridos



- La sacarosa y maltosa se hidrolizan rápidamente en intestino.
- La lactosa puede ser mal tolerada en ausencia de lactasa en cantidad suficiente, motivo por el cual la mayoría de las fórmulas no la contienen.
- Generan mayor osmolaridad y menor viscosidad que los almidones y los oligosacáridos.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 13

Si se ingiere un disacárido como la sacarosa, primero debe ser hidrolizado a sus monosacáridos constitutivos (glucosa y fructosa) por las enzimas de la mucosa intestinal y luego su absorción se realizará a través de diferentes mecanismos. Los principales disacáridos componentes de las fórmulas son sacarosa, maltosa y rara vez, lactosa. Éstos requieren de enzimas específicas para su hidrólisis y posterior absorción. La producción de estas disacaridasas puede descender con la desnutrición y durante la enfermedad, pero aún así la digestión de sacarosa y maltosa es poco afectada ya que en el intestino delgado se hidrolizan más rápidamente que la lactosa. Este es el motivo por el cual la mayoría de las fórmulas de uso común son libres de lactosa.

## Carbohidratos - Oligosacáridos



- Se hidrolizan rápidamente en intestino.
- Requieren menor trabajo digesto-absortivo que el almidón.
- Generan menor viscosidad que el almidón.

### Almidón

- Requiere capacidad digesto-absortiva normal.
- Impacta mínimamente en la osmolaridad.
- Pueden contribuir a la viscosidad.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 14

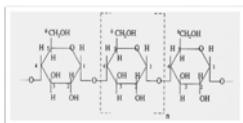
Los carbohidratos de las fórmulas enterales deben presentar adecuada solubilidad en agua, ser de fácil digestión y conferir la menor osmolaridad posible al sistema. Aquellos que reúnen total o parcialmente estas condiciones son oligosacáridos y polisacáridos, entre ellos: sólidos de jarabe de maíz, hidrolizado de almidón de maíz, maltodextrinas y otros polímeros de glucosa. Las diferencias entre ellos son el tipo y número de monómeros que los componen.

Los de mayor peso molecular y en este caso mayor número de monómeros son las maltodextrinas, que debido a ello generan menor osmolaridad al sistema.

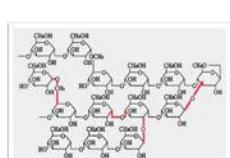
## Carbohidratos



### Maltodextrina



### Maltodextrina modificada



Dikuma K, Wakabayashi S. Fibersol-2: A soluble, non-digestible, starch-derived dietary fibre, in McCleary BV, Prosky L: Advanced Dietary Fibre Technology 2009

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 15

La maltodextrina lineal es de absorción rápida, su respuesta pos prandial es similar a la de la glucosa, por eso se recomienda utilizar maltodextrina ramificada en las fórmulas de nutrición enteral.

## FODMAPS



Fructanos: 2 – 10 unidades de fructosa = FOS  
Galactanos: 2 – 10 unidades de galactosa = GOS

**Disacáridos (lactosa):** Glucosa + Galactosa  
Requiere lactasa  
**Síntomas asociados a Malabsorción > 7 g/día**

**Monosacárido (fructosa):** Jarabe de maíz.  
Esteatosis hepática, alteración en la sensibilidad a la insulina, hipertrigliceridemia.

**Poliolos:** alcoholos derivados del azúcar (sorbitol, manitol, maltitol, xilitol, isomaltosa).  
70% de los poliolos no son absorbidos en sujetos sanos.  
**Diarrea:** > 50 g de sorbitol /dia -> 20 g de manitol/dia

Diapositiva Cortesía de Claudia Patricia Contreras 2019

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 16



**Abbott**



## Fibra dietética



	Solubilidad	Fermentabilidad	Fuente
Polisacáridos estructurales Celulosa Hemicelulosa A Hemicelulosa B	No Buena Mala	50 % 70 % 30 %	Harina trigo integral, salvado, vegetales. Salvado, granos enteros Salvado granos enteros
Estructural - no polisacárido Lignina	No	5%	Vegetales maduros, trigo, frutas con semillas comestibles
Polisacáridos no estructurales Pectinas Gomas Mucilaginos	Muy Buena Muy Buena Buena	100% 100% 100%	Manzanas, frutas cítricas Avena, legumbres, cebada Legumbres
Oligosacáridos Inulina Fructooligosacáridos Galactooligosacáridos	Buena Buena Buena	100 % 100 % 100 %	Ajicoria, cebolla, espárrago, banana, Alcaucil

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 17

La fibra se reconoce como un elemento importante para la nutrición saludable. No es una entidad homogénea. No existe definición universal ni tampoco un método analítico que mida todos los componentes alimentarios que ejercen todos efectos fisiológicos de la fibra.

Típicamente, la fibra dietética incluye una sustancia de origen vegetal, hidratos de carbono o derivados, excepto la lignina, que resisten la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas y llegan intactas al colon, donde algunas pueden ser hidrolizadas y fermentadas por la flora colónica.

Actualmente se define a la fibra dietética como sustancias propias de la planta (polisacáridos, oligosacáridos, lignina) y se agrega el concepto de fibra funcional o añadida que incluye otros hidratos de carbono absorbibles (almidón resistente, inulina, diversos oligo y disacáridos como la lactulosa).

La literatura actualmente centra la atención en la fermentabilidad de la fibra. Sin embargo, los beneficios fisiológicos de la fibra se basan en sus propiedades Soluble/insoluble, fermentable/ no fermentable, viscosa/ no viscosa.

Es probablemente la fermentabilidad la propiedad más importante de un gran número de fibras ya que de ella derivan multitud de efectos tanto locales como sistémicos.



## Prebióticos - Probióticos



### Prebiótico

Ingredientes no digeribles presentes en los alimentos que son **benéficos** por estimular selectivamente el crecimiento y/o actividad de una o un grupo de **bacterias en el colon**, mejorando la salud del huésped.

### Probiótico

Microorganismos vivos que benefician al huésped por mejorar el balance de microorganismos del intestino.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 18

Se define como prebiótico a aquellos ingredientes no digeribles presentes en los alimentos que son benéficos por estimular selectivamente el crecimiento y/o actividad de una o un grupo de bacterias en el colon, mejorando la salud del huésped.

Se define como probiótico a los microorganismos vivos que benefician a huésped por mejorar el balance de microorganismos del intestino.



## Ácidos Grasos



### Según la cantidad de carbonos:

- Ácidos grasos de cadena corta
- Ácidos grasos de cadena media
- Ácidos grasos de cadena larga

### Según la saturación con Hidrógeno:

- Ácidos grasos saturados
- Ácidos grasos monoinsaturados
- Ácidos grasos poliinsaturados

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

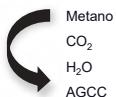
## Diapositiva 19

Los lípidos poseen alta densidad energética. Son fuente de ácidos grasos esenciales, transportan vitaminas liposolubles y dan palatabilidad a los sistemas en donde se encuentran. Son provistos en forma de triglicéridos, compuestos por una molécula de glicerol y tres ácidos grasos. Estos ácidos grasos se clasifican de acuerdo al largo de la cadena de carbonos (de cadena corta, media o larga) y además según el grado de saturación con hidrógeno (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados).

## Ácidos grasos de cadena corta

### Acetato – Butirato – Propionato

- Se producen en colon proximal por fermentación de carbohidratos no digeribles
- Se absorben y almacenan en colon distal



Se absorben rápidamente  
Pueden proveer hasta 5 % de la energía requerida  
Favorecen absorción de sales y agua  
Combustible para el colonocito

## Diapositiva 20

La fibra afecta profundamente la estructura y función del tracto gastrointestinal. Aunque una mínima digestión y absorción puede ocurrir en el intestino delgado, el mayor sitio de degradación de estos compuestos es el colon. En humanos, no se han identificado enzimas capaces de degradarlos. Pero, las enzimas de las bacterias colónicas desempeñan un rol fundamental en la fermentación anaeróbica de la fibra. Este proceso genera productos finales, de los cuales los más importantes son los ácidos grasos de cadena corta. Aunque la microflora colónica produce algunas polisacáridas extracelulares, la mayoría de estas enzimas están unidas a la pared celular bacteriana. Muchas de ellas son inducibles. La mayoría de los efectos fisiológicos de la fibra son mediados por los AGCC, los cuales resultan de la degradación enzimática bacteriana.

## Ácidos grasos de cadena media



### Fuente rápida de energía

- No requieren sales biliares ni lipasa pancreática
- Entran directamente a circulación portal
- Ingresan directamente a la mitocondria y no requieren carnitina
- No se depositan en tejido adiposo ni para sintetizar triglicéridos
- Pueden inducir cetosis en altas dosis

## Diapositiva 21

La fibra afecta profundamente la estructura y función del tracto gastrointestinal. Aunque una mínima digestión y absorción puede ocurrir en el intestino delgado, el mayor sitio de degradación de estos compuestos es el colon. En humanos, no se han identificado enzimas capaces de degradarlos. Pero, las enzimas de las bacterias colónicas desempeñan un rol fundamental en la fermentación anaeróbica de la fibra. Este proceso genera productos finales, de los cuales los más importantes son los ácidos grasos de cadena corta. Aunque la microflora colónica produce algunas polisacáridas extracelulares, la mayoría de estas enzimas están unidas a la pared celular bacteriana. Muchas de ellas son inducibles.

La mayoría de los efectos fisiológicos de la fibra son mediados por los AGCC, los cuales resultan de la degradación enzimática bacteriana.

## Fuentes de grasas en productos enterales



### AGP

- Aceite maíz.
- Nueces.
- Aceite linaza.
- Semillas de girasol.
- Aceite soya.

### AGM

- Aceite cártamo.
- Aceite de canola.
- Aguacate.
- Aceite de oliva.
- Aceite de ajonjolí.

## Diapositiva 22

Encontramos como fuentes de AGP los aceites vegetales como: maíz, cártamo, girasol y soya.

Estos son AG de cadena larga de la familia de los omega 6.

AG Mono insaturados: de 6 a 12 carbonos. La fuente son cártamo y canola.



**Abbott**



## Fuentes de grasas en productos enterales



### TCM

- Aceite de coco
- Aceite de palma
- No requiere enzimas pancreáticas o sales biliares, no requiere carnitina.

### LÍPIDOS ESTRUCTURADOS

- Mezcla de TCM y ácidos graso poliinsaturados, se reesterifican al azar y dan lugar a un triglicérido con ácidos grasos deseados (colestasis).

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 23

Los TCM se oxidan a nivel hepático, produciendo agua, CO<sub>2</sub> y cuerpos cetónicos. Requiere poca o ninguna acción de la lipasa pancreática y sales biliares para la absorción.

**Lípidos estructurados:** es una mezcla de TCM y AGPI que se reesterifican al azar y dan lugar a un triglicérido con AG deseados. Son muy utilizados en procesos de colesterol.



## Micronutrientes



### Vitaminas, Minerales y Elementos Traza

- Concentraciones variables según fórmula
- Suplementación o restricción según patologías específicas

Las fórmulas para uso oral o enteral están suplementadas con cantidades suficientes de vitaminas, minerales y oligoelementos que cubren los requerimientos mínimos diarios del paciente al administrar una cantidad equivalente, en general, a 2000 Kcal/día, de acuerdo con las RDA.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 24

Los micronutrientes son nutrientes esenciales y muchos de ellos cumplen funciones como cofactores en procesos digestivos y metabólicos por lo que los carbohidratos, proteínas, grasas y energía no pueden ser eficientemente utilizadas si no se aportan en las dosis adecuadas.

Las fórmulas nutricionalmente completas los proveen en concentraciones variables, por lo que las cantidades para cubrir los requerimientos depende de la del producto utilizado, entre 1 a 4 litros/día. En caso de regímenes hipocalóricos, fórmulas diluidas o en la progresión del plan se deberá considerar la adición de micronutrientes de acuerdo a los requerimientos específicos.

Su suplementación deberá considerar el estado nutricional del paciente al momento de presentarse la patología, como también el impacto metabólico del estrés y de la enfermedad. Aunque el efecto de la patología crítica sobre el requerimiento de nutrientes no se conoce con precisión, se indica suplementación en pacientes con requerimientos aumentados o mayores pérdidas.

En aquellos casos en donde se requiera aporte de micronutrientes adicionales al contenido del producto, se recomienda no agregarlos al mismo sino administrarlo separadamente, considerando las condiciones necesarias para la absorción del nutriente en cuestión.



## Características físico-químicas



- Tolerancia
- Estabilidad
- Comportamiento ante variables:
  - Físicas
  - Químicas
  - Microbiológicas

- Osmolaridad
- Osmolalidad
- pH
- Viscosidad
- Tensión superficial
- Densidad
- Densidad energética
- Carga renal de solutos

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 25

Las características físico-químicas de una fórmula para alimentación enteral tienen gran importancia respecto de la tolerancia de las mismas, de su estabilidad y de su comportamiento ante variables físicas, químicas y microbiológicas.

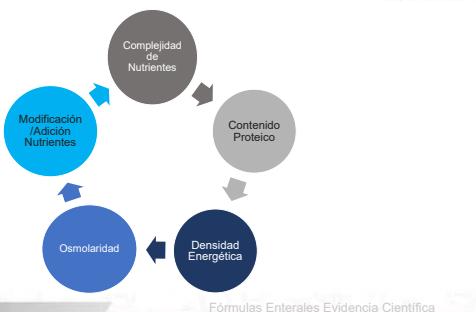
Entre las más importantes se encuentran la osmolaridad y osmolalidad, el pH, la viscosidad, la tensión superficial, la densidad, la densidad energética, la concentración proteica y de electrolitos y la concentración de fibra.

Cabe aclarar que cualquier mínima alteración en la composición de la fórmula, así como también en la temperatura de administración, conservación o elaboración, producirá cambios en casi todas ellas.

### Diapositiva 26



#### Clasificación de las fórmulas enterales



Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 27



#### Contenido proteico



- Normoproteicas
  - 12 – 18% VCT
- Hiperproteicas
  - > 18 % VCT
- Hipoproteicas
  - < 12 % VCT

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 28



#### Densidad energética



Densidad caloría/nutriente. Se refiere a la cantidad de calorías por ml de fórmula.

Categorización	Calorías/ml
Acentuadamente hipocalórica	< 0.6
Hipocalórica	0.6 – 0.8
Normocalórica	0.9 – 1.2
Hiperclorérica	1.3 – 1.5
Acentuadamente hiperclorérica	> 1.5

Baxter YC et al. Critérios de decisão na seleção de dieta enteral. In: Waltzberg DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3th ed São Paulo: Atheneu 2000

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Osmolaridad



Categorización	mOsm/l de agua
Hipotónica	280 – 300
Isotónica	300 – 350
Levemente hipertónica	350 – 550
Hipertónica	550 - 750
Acentuadamente hipertónica	> 750

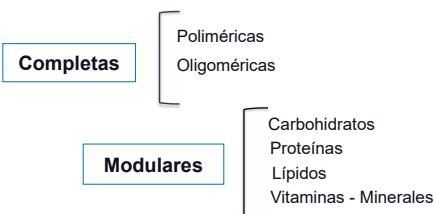
Buxton HC et al. Criterios de decisión na selección de dieta enteral. In: Wittenberg JL. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3a ed. São Paulo: Atheneu 2009.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 29

Concentración molar de todas las moléculas osmóticamente activas en un kilo de agua. Los nutrientes que afectan la osmolaridad de una fórmula son los carbohidratos simples, los minerales y electrolitos, las proteínas hidrolizadas y los aminoácidos libres.

## Complejidad de nutrientes



Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 30

Las fórmulas nutricionalmente completas son aquellas que contienen todos los nutrientes en una relación adecuada a los requerimientos, por lo tanto se pueden utilizar como única fuente de nutrientes pudiendo reemplazar por completo la vía oral.

Según la complejidad de los nutrientes se las puede clasificar en poliméricas, semielementales y elementales.

1. Las poliméricas son aquellas en la que los nutrientes, en especial las proteínas, se presentan en su forma intacta. Son adecuadas para la mayoría de los pacientes con trato gastrointestinal normal.
2. Las semielementales son aquellas en las cuales las proteínas se encuentran parcialmente hidrolizadas.
3. Las elementales presentan AA libres como fuente de nitrógeno, glucosa como fuente de carbohidratos y pequeñas cantidades de grasas o ausencia de las mismas. Estas fórmulas se indican en las patologías que cursan con alteración en la digestión y absorción de nutrientes o para regímenes de iniciación en pacientes que no han recibido alimentación enteral por largos períodos.
4. Las modulares son aquellas que aportan módulos de hidratos de carbono o proteínas o grasas o fibras.
- **Proteínas:** están disponibles en forma de proteínas intactas, obtenidas principalmente de la caseína o aislado de proteína de suero.
- **Hidratos de carbono:** las fuentes empleadas son los polímeros de glucosa, maltodextrinas, mono y disacáridos.
- **Grasas:** se encuentran disponibles en forma de triglicéridos de cadena media.

Las fórmulas enterales pueden clasificarse según el grado de hidrólisis de los nutrientes.

- **Poliméricas:** contienen nutrientes intactos y son adecuadas para la mayoría de los pacientes con trato gastrointestinal normal. Cuando son fórmulas completas cubren los valores de referencia para macro y micronutrientes.
- **Oligoméricas, peptídicas o semielementales:** los nutrientes que la componen se encuentran parcialmente hidrolizados. Se indican generalmente cuando hay alguna alteración del trato gastrointestinal y también se utilizan para regímenes de iniciación en pacientes que no han recibido alimentación enteral por largos períodos.
- **Elementales:** son aquellas en las cuales el aporte proteico es en forma de aminoácidos libres. El aporte de grasas se encuentra en el rango de 1 a 15%.

Según el contenido y fuente de nutrientes las fórmulas pueden clasificarse en:

- **Fórmulas para adultos y pediátricas:** responden a las necesidades de macronutrientes y micronutrientes según el grupo biológico.
- **Fórmulas para patologías específicas.**

### Diapositiva 31



#### Presentación de fórmulas enterales



Tipo de sistema	Características	Ventajas	Desventajas
Abierto	Latas o botellas. La fórmula debe ser reenvasada en una bolsa o contenedor antes de ser administrada.	Dosificación evitando desperdicios (intolerancia).	Contaminación durante la manipulación.
Cerrado	Disponible en empaques estériles como bolsas o contenedores rígidos listos para colgar. Su contenido puede ser de 500 cc a 1,5 Lt.	No manipulación menor riesgo de contaminación. Menor tiempo en administración.	Probabilidad de desperdicio (necesidad cambio de fórmula).
Polvo	Requiere ser reconstituida sistema abierto (sin esterilización Final).	Dosificación.	Contaminación durante la reconstitución hiper o hipó concentración del producto final.

Diapositiva Cortesía de Luisa Fernanda Torres

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 32



#### Comparación de fórmulas artesanales vs. industrializadas



Característica	Artesanales	Fórmula industrializada
Contaminación	Requiere alta manipulación para su preparación, almacenamiento y administración. Muy probable contaminación.	Sistemas Cerrados Improbable contaminación, siempre y cuando se sigan las instrucciones de manejo
Aporte de nutrientes	Aportan fórmulas densas o hipocalóricas. Pérdida de nutrientes en la preparación. Restricción de aporte proteico. No cubre requerimiento de Vitaminas y Minerales.	Exacto contenido nutricional garantizando, digestibilidad para optimizar su absorción y utilización. Cubre requerimientos de Vitaminas y Minerales.
Pacientes con intolerancia	Difícil de preparar, alta densidad y osmolaridad.	Disponible en variedad de densidades calóricas y bajas osmolaridades.
Flujo a través de la sonda de nutrición	Mezclas en las que se presenta separación de los compuestos en el almacenamiento y en la administración, favoreciendo adherencias en las paredes de equipos y sondas de administración. Flujo deficiente por gravedad y bomba Instabilidad de la mezcla.	Fórmulas que cuyo proceso industrial garantiza el mismo aporte de nutrientes a lo largo del contenido del envase. Homogéneas. Sin problemas de flujo.
Evidencia clínica	Con evidencia que invalida el uso de líquidos.	Fuerte evidencia clínica y farmacoeconomía.
Nutrientes terapéuticos	No.	Se incluyen TCM, péptidos, omegas 3, arginina, glutamina, antioxidantes, entre otros.

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

Con las fórmulas artesanales el aporte nutricional es aproximado por la variabilidad de las porciones y tipos de alimentos, es difícil aportar 1 Cal. por 1 cc, quedarían fórmulas muy densas y al diluirlas serían hipocalóricas. Con la preparación hay pérdida de nutrientes, el aporte proteico es restringido, sus principales fuentes (carnes) no permiten porciones suficientes y exigen colarse (quedando en el colador la estructura proteica) para evitar obstrucciones de la sonda.

#### Diapositiva 33

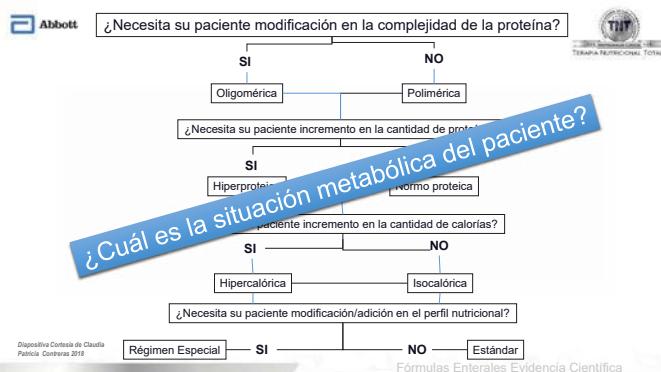
El huevo tiene proteína de alto valor biológico pero su aporte no puede ser alto por tolerancia, en las fórmulas industrializadas se obtiene 1, 1,5 ó 1,8 calorías por 1 cc y hay la opción de tener macronutrientes predigeridos (péptidos o polipéptidos, maltodextrinas y/o sacarosa, triglicéridos de cada media y larga) garantiza digestibilidad y por lo tanto se optimiza su absorción y utilización.

Más allá del riesgo de contaminación, los alimentos licuados tienen otros problemas. Es difícil mantener la consistencia y estabilidad de los de alimentos licuados, por otro lado, para pacientes sensibles al volumen, estas mezclas tienen alta densidad calórica y tienen osmolaridades altas, además, es imposible hacer mezclas totalmente convertidas en líquido, de manera que las mezclas licuadas no fluyen bien a través de las sondas de alimentación, generando taponamiento de las mismas.

Finalmente, los alimentos licuados carecen de los beneficios de los nutrientes farmacológicos, que ahora están incluidos en las fórmulas comerciales para enfermedades específicas (Ej.: grasas de cadena corta, péptidos que ayudan a mejorar la tolerancia, ácidos grasos omega 3 para la supresión de inflamación, e ingredientes moduladores de la inmunidad, y también la arginina, glutamina, antioxidantes, entre otros).

- Fórmula que contiene caseinato de sodio, concentrado de proteína de leche, aislado de proteína de soya y concentrado de proteína de suero.
  - Energía: 1Kcal/ml
  - Proteína: 15% VCT
  - Osmolaridad: 459,8 mOsm/L
  - Con adición de HMB

Fórmula polimérica, normocalórica, normoproteica, levemente hipertónica, con adición de HMB.



- Alto contenido de grasa / bajas en carbohidratos diseñados para manipular el cociente respiratorio y reducir la producción de CO<sub>2</sub>; no se debe utilizar en pacientes de UCI con IRA. Evidencia: muy baja.
  - Alto contenido energético y restrinigidas en líquidos para pacientes con IRA.
  - No hay recomendación en relación con el uso rutinario de perfíl de lípidos anti-inflamatorio (omega - 3, aceite de borraja) y antioxidantes en pacientes con SDRA y lesión severa de pulmón (ALI). Evidencia: baja a muy baja.

<b>Falla Renal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándar PRO (1.2-2 g/kg peso corporal real/d) y energía (25 -30 kcal/kg/d). Alteraciones electrolíticas usar fórmula especializada diseñada para la insuficiencia renal.</li> <li>Hemodialisis PRO hasta 2.5 g/kg/d. La proteína no debe limitarse en pacientes con insuficiencia renal como un medio para evitar o retrasar la iniciación de la terapia de diálisis</li> </ul>
<b>Falla Hepática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándar en pacientes de UCI con falla hepática aguda o crónica.</li> <li>Aminoácidos de cadena ramificada en pacientes con encefalopatía que no han mejorado con el tratamiento estándar (antibióticos de acción intraluminal y lactulosa).</li> <li>AACR en el paciente con enfermedad cirrótica muy avanzada para mejorar el pronóstico - Recomendación Grado C</li> </ul>

### Diapositiva 36



#### Recomendaciones de fórmulas según guías



<b>Pancreatitis aguda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polimérica estándar para iniciar NET en el paciente con pancreatitis aguda grave, los datos son insuficientes para recomendar fórmula immunomoduladora. Evidencia: Muy baja.</li> <li>Moderada a severa pancreatitis aguda con intolerancia a NET, se deben tomar medidas para mejorar la tolerancia.</li> <li>Uso de probióticos en pacientes con pancreatitis aguda grave que están recibiendo NET temprana. Evidencia: Baja.</li> </ul>
<b>Trauma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NET temprana polimérica alta en proteína (24-48 horas de la lesión) una vez que el paciente está hemodinámicamente estable. Evidencia: Muy baja.</li> <li>Immunomoduladores (EPA, DHA, glutamina, arginina y ácidos nucleicos) en pacientes con trauma severo. Evidencia: Muy baja.</li> </ul>
<b>Abdomen abierto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperprotéicas (15-30 g adicional/Lt litro de exudado perdido) y kilocalorías igual a pacientes críticos.</li> </ul>
<b>Quemados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperprotéicas (1,5-2 g/kg/d).</li> <li>Reevaluar las necesidades de energía semanalmente.</li> </ul>

Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 37



#### Recomendaciones de fórmulas según guías



<b>Sepsis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperprotéicas (1,2-2 g/kg/d).</li> <li>Immunomoduladora NO en forma rutinaria en pacientes con sepsis grave. Evidencia: Moderada (arginina puede representar una amenaza).</li> <li>No hay recomendación con selenio, zinc y antioxidantes en la sepsis por estudios contradictorios. Evidencia: Moderada.</li> </ul>
<b>Cirugía mayor postoperatoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso rutinario de fórmula immunomoduladora (arginina y aceites de pescado) en UCI para el paciente postoperatorio que requiere NET. Evidencia: moderada a baja</li> </ul>
<b>Cáncer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suplementación ácidos grasos ω-3 puede estabilizar el peso en pacientes con pérdida de peso progresiva e involuntaria. (Grado B)</li> <li>Fórmulas con mezclas de arginina, ácidos nucleicos y ácidos grasos esenciales pueden ser beneficiosas en pacientes prequirúrgicos desnutridos.</li> </ul>
<b>Lesiones por presión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En pacientes médicos polimórbidos con úlceras por presión, se pueden agregar aminoácidos específicos (arginina y glutamina) y β-hidroxibutirato (HMB) a las alimentaciones orales / enterales para acelerar la cicatrización de las úlceras por presión.</li> </ul>

Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

### Diapositiva 38



#### Recomendaciones de fórmulas según guías



<b>Nutrición Peroperatoria (Protocolo ERAS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevención del ayuno preoperatorio prolongado utilizando carga de hidratos de carbono por vía oral.</li> <li>Realimentación postoperatoria precoz.</li> </ul>
<b>Obesidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación Kcal no PRO/g N2 para paciente obeso (baja densidad calórica).</li> <li>Post cirugía bariátrica suplementar (tiamina, calcio, vitamina B12, A, D, E, K, ácido fólico, hierro, selenio, zinc y cobre).</li> <li>No hay beneficio potencial de F immunomoduladora en obesos UCI.</li> </ul>
<b>Enfermos crónicamente críticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pacientes crónicos en estado crítico (con disfunción orgánica persistente con estancia en UCI &gt; 21 días)</li> <li>NET agresiva alta en proteína con un programa de ejercicios de resistencia.</li> </ul>
<b>Adulto mayor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiperprotéicas (envejecimiento - condiciones inflamatorias - insuficiencia cardíaca, EPOC o ERC sometidos a diálisis ).</li> <li>Fórmulas Hiperprotéicas, con Hidroximetilbutirato y adición de Vitamina D.</li> <li>Fórmulas Enriquecidas con mezcla de fibras solubles e insolubles para mejorar la función intestinal.</li> </ul>

Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)

Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diligenciamiento MIPRES


Ministerio de Salud y Protección Social 00001889 de 2018
Fórmulas Enterales Evidencia Científica

## Diapositiva 39

Hacer énfasis en cómo es la clasificación de fórmulas en el MIPRES:

- 1201 - Aminoácidos libres.
- 1301 - Proteína hidrolizada basadas en péptidos.
- 1302 - Proteína parcialmente hidrolizada.
- 1401 - Diabetes - Baja carga de carbohidratos.
- 1404 - DNT aguda - FTLC fórmula terapéutica lista para el consumo 500kc/92g.
- 1405 - Estrés metabólico - Altas de péptidos y antioxidantes modificadas en hidratos de carbono y lípidos.
- 1406 - Hepática - Alto en aminoácidos de cadena ramificada, bajo en aminoácidos aromáticos.
- 1407 - Inmuno moduladora - Arginina, glutamina w3 ácidos grasos, nucleótidos, antioxidantes.
- 1408 - Pulmonar - Alto aporte de proteína y moderado aporte de grasa.
- 1409 - Renal diálisis - Alta en proteína y modificada en micronutrientes para neutralizar pérdidas de diálisis.
- 1410 - Renal pre diálisis - Estadios 2, 3, 4 baja en proteína, fósforo y electrolitos.
- 1411 - Enfermedades del sistema nervioso.
- 1501 - Alta en proteína - Proteína mayor al 20% de la energía total.
- 1502 - Con fibra - 5 a 15 g/L.
- 1503 - Densidad calórica - 1 a 2 kcal/mL.
- 1504 - Estándar - Distribución normal de la dieta.
- 1601 - Módulos de proteína, carbohidratos, lípidos.
- 1701 - Fórmulas especiales para niños (lactantes, niños de corta edad y niños).

## Conclusiones



- Tener un exhaustivo conocimiento de los componentes y características de las fórmulas disponibles.
- Elegir de acuerdo a la enfermedad, requerimientos, vía y método de administración.
- Un mismo paciente puede requerir diferentes fórmulas de acuerdo a la evolución de su condición.
- La elección de la fórmula debe ser costo- efectiva.

## Diapositiva 40

Al seleccionar las fórmulas es importante:

- Tener un exhaustivo conocimiento de los componentes y características de las fórmulas disponibles.
- Elegir de acuerdo a la enfermedad, requerimientos, vía y método de administración.
- Evitar los riesgos para disminuir las complicaciones.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Prácticas Seguras  
para Terapia de  
Nutrición Enteral

# Objetivos de aprendizaje:

[1] Conocer las complicaciones derivadas de la terapia nutricional enteral y las forma de manejo.

[2] Proporcionar las pautas que contribuyan a administrar una nutrición enteral segura.

[3] Dar a conocer las implicaciones clínicas de la contaminación del sistema de administración de nutrición enteral.

[4] Brindar herramientas que lleven a establecer políticas, procedimientos de cuidados de nutrición enteral (NE), y a promover la educación.

## Introducción

El proceso de la nutrición enteral es el sistema de utilización de la nutrición enteral que comprende varios pasos; desde la evaluación del paciente hasta la administración de la fórmula enteral, el monitoreo y reevaluación. El suministro de este soporte nutricional no es ajeno a complicaciones, que llevan a eventos adversos serios y hasta fatales.

Entes gubernamentales internacionales como la *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, Asociación Americana de Nutrición Enteral y Parenteral el ministerio de salud en su política de seguridad toma la nutrición como parte importante para controlar y prevenir complicaciones o eventos adversos que impliquen riesgos para el paciente.

Un buen manejo de la nutrición incluye la estandarización, comunicación y documentación de procesos y entrenamiento al personal de salud, para disminuir el riesgo.

Se suministrarán recomendaciones basadas en la evidencia u opinión de expertos, que permita al personal de la salud estandarizar el proceso de la administración de la nutrición enteral para disminuir el riesgo de complicaciones y errores en la administración del soporte nutricional, para brindar una atención segura.

## ¿Dónde se deben utilizar las prácticas seguras del soporte nutricional?

Las prácticas seguras deben ser brindadas en ambientes tanto hospitalarios, como ambulatorios y en cuidados crónicos.

## ¿Cuáles son las complicaciones más comunes que se presentan con el soporte nutricional enteral?

Las complicaciones son mecánicas, metabólicas, infecciosas y gastrointestinales.

Las complicaciones generadas por la fórmula se deben principalmente a infecciones por contaminación e hiperosmolaridad.

## Complicaciones mecánicas o relacionadas a los accesos

Las complicaciones mecánicas más frecuentes a la inserción de la sonda nasogástrica o yeyunal son: lesiones o ulceraciones, inadecuada posición de la sonda, desplazamiento de la sonda, obstrucción, aspiración pulmonar, retiro accidental de la sonda, pérdida de la estoma de gastrostomía y molestias nasofaringeas.

Las que se producen con las sondas de gastrostomía o yeyunostomía a través del tiempo incluyen: retraso en la cicatrización, infección, rotura del balón por mala posición, obstrucción, filtraciones y auto retiro.

## ¿Qué debemos considerar para seleccionar el acceso enteral?

- Se debe realizar una evaluación previa del paciente para identificar estado de la enfermedad del paciente, anatomía del tracto gastrointestinal (cirugías anteriores), motilidad y función gástrica e intestinal, y la duración estimada de la terapia.
- El acceso gástrico o yeyunal se utilizan de 4 a 6 semanas.
- Las sondas avanzadas cuando se espera usar más de 6 semanas.

## Cuidados del paciente: prevenir ulceración/perforación nasal

Para prevenir ulceración o perforación nasal es importante mantener hidratado al paciente, adecuada higiene del acceso y ubicación de la sonda, utilizar sondas de bajo calibre. El revisar rutinariamente la piel alrededor de la nariz o boca, cambiar las cintas o dispositivo de inmovilización, dispositivos de fijación de la sonda sin presionar previene esta complicación.

Se debe crear un protocolo diseñado para cuidados de las sondas y del paciente. Las sondas se cambiarán según recomendaciones del fabricante.

## ¿Cuál es la mejor manera de confirmar la posición de la sonda?

La prueba de oro o "gold estándar" para identificar el sitio de ubicación de la sonda es la radiografía, pero la medición rutinariamente no es práctica, por lo cual se recomiendan otras estrategias como, marcar el sitio de penetración de la sonda en las fosas nasales o en la pared abdominal cuando se trata de gastrostomía o yeyunostomías. El método de insuflar líquidos gástricos o la auscultación no suministran la verdadera posición de la punta de la sonda.

## ¿Cuál es la mejor manera de evitar desplazamiento de la sonda?

La sonda se debe fijar a la nariz o mejilla con tiras o cintas adhesivas, apósticos fisiológicos transparentes o dispositivos de sujeción, de acuerdo con protocolo de la institución. Se puede utilizar el "bridle" dispositivo de inmovilización de la sonda, este ofrece seguridad a los pacientes que tiene alto riesgo de desplazamientos de las sondas, asociado a más bajas tasas de morbilidad y complicaciones.

La evaluación rutinaria se debe realizar y no mantener la brida por más de 4 semanas.

## ¿Cuál es la mejor manera evitar obstrucción?

Según las guías de prácticas seguras de ASPEN, enjuagar la sonda con 30-60 ml de agua cada 4 horas cuando NE está en infusión continua; si es intermitente, enjuagar antes y después de pasar la nutrición, igualmente después de infundir medicamentos. Cuando se mida el volumen residual gástrico enjuagar con 30 ml de agua estéril.

Evitar pasar enjuagues con bebidas con gas o jugos concentrados que, por su naturaleza ácida, pueden producir precipitación de las proteínas y obstruir la sonda.

Los medicamentos deben ser pasados en forma líquida o triturados si está permitido y mezclados con agua estéril.

Las técnicas para desobstruir las sondas es el paso de agua tibia, si con esta estrategia no se logra se debe infundir el coctel de enzimas pancreáticas con 325 mg de bicarbonato de sodio diluidos en 5 ml de agua.

Existen otras maneras de desobstruir la sonda, como la jeringa prellenada con un coctel de enzimas, se inyecta en la sonda obstruida por 30 a 60 minutos con posibilidad de éxito del 100%. Otro dispositivo es un des bloqueador operado por una máquina de calibre muy delgado, se inserta en la sonda, el procedimiento dura 2.8 minutos. Por último, la guía de plástico corrugado que se inserta en la sonda, para eliminar la obstrucción, solo se puede utilizar en sonda de gastrostomía y yeyunostomía. De no ser posible desobstruir la sonda se debe retirar y cambiárla.

## Cuidados en ostomías para prevenir complicaciones: ulceraciones / infecciones

Mantener el sitio de la gastrostomía lo más seco posible, la gasa debajo del borde externo da de la gastrostomía no debe presionar demasiado la piel, lavar con jabón y secar lo antes posible.

Para evitar auto retiros de la gastrostomía, el asegurarla debajo de la ropa con una faja abdominal ayuda, no debe quedar apretada para disminuir el riesgo de trauma.

Para los botones de gastrostomía con solo colocarse un dispositivo de fijación como cintas adhesivas (microporo) es suficiente. Las gastrostomías se deben rotar diariamente 360° y moverla hacia adentro y hacia afuera para mantener viable.

## Prácticas seguras para prevenir complicaciones mecánicas

La evaluación del paciente antes del paso de la sonda es crucial.

Documentar en la historia clínica tipo de sonda, ubicación, tamaño y material de la sonda y medicamentos que se pueden infundir.

Igualmente es esencial desarrollar políticas y procedimientos institucionales para la inserción y evaluación continua de las competencias del personal implicado.

## Complicaciones gastrointestinales

**Las complicaciones gastrointestinales asociadas a la NE incluyen:** náuseas, vómito, constipación, diarrea y distensión; es importante que dichas complicaciones sean documentadas para que contribuya a su diagnóstico y tratamiento.

**Generalmente las náuseas y vómito:** incidencia del 26% en pacientes con soporte nutricional según reportan los estudios.

**La constipación,** su incidencia es del 15 al 86%, por falta de fibra y bajo aporte de líquidos.

**La diarrea,** se reporta una incidencia entre el 11.3 y 66.1, según definición de diarrea.

**La distensión abdominal,** causada por problemas diferentes a la NE como es la disminución de la perfusión tisular por shock, presencia de ileo y obstrucción intestinal.

## Prevención / tratamiento de complicaciones gastrointestinales:

Para evitar las náuseas y el vómito la utilización de prokinético es esencial. Con la presencia de vómito se debe suspender inmediatamente el soporte nutricional enteral temporalmente, buscar la causa y reiniciar ajustando la velocidad de infusión de la NE. La medición del volumen residual gástrico no se debe hacer de rutina, se recomienda en pacientes de alto riesgo y cuando presentan complicaciones gastrointestinales.

Se debe evaluar el cambio de la fórmula enteral a una con bajo contenido de grasa, si persiste la presencia de vómito se debe pasar sonda post pilórica.

La constipación se previene con incremento en la fibra, el volumen de líquidos, la actividad física y un control estricto del balance de líquidos.

La diarrea para prevenirla el personal de enfermería debe seguir las buenas prácticas de manipulación en el proceso de la nutrición enteral. Cuando se presenta no se debe suspender la NE se recomienda buscar la causa y tratarla; pero si continúa se cambiará a una fórmula basada en péptidos o con fibra soluble, si persiste utilizará NP.

La distensión se previene observando diariamente la ubicación de la sonda, monitoreando el abdomen, infundiéndole la nutrición enteral a temperatura ambiente y en lo posible en infusión continua. Si la distensión es severa se debe suspender la NE temporalmente y de prolongarse esta complicación pasar a NP.

Una medida segura para evitar las complicaciones gastrointestinales es la monitorización periódica del paciente, según protocolo establecido.

## Complicaciones metabólicas

**Síndrome de realimentación,** causado por un rápido aporte (cerca a las metas) de calorías, en paciente severamente desnutrido o en aquellos pacientes que han tenido una pérdida de peso mayor al 10% en dos semanas, en paciente con enfermedades crónicas o personas de edad avanzada y viven solas. El monitoreo de los electrolitos antes de iniciar la terapia nutricional y durante la administración permitirá corregirlos según protocolo.

La NE debe iniciarse e incrementarse gradualmente entre 3 a 5 días hasta lograr la meta calórica y suplementarse con 50 a 100 mg de tiamina oral o intravenosa por 5 a 7 días, es recomendado.

**La deshidratación/sobrehidratación** es causada por un aporte inadecuado de líquidos. Para evitar esta complicación se debe monitorear diariamente el balance de líquidos.

Crear un protocolo que contemple las medidas de balance de líquidos de rutina, medición del peso y signos de sobre / deshidratación se convierte en una práctica segura para prevenir esta complicación.

## Complicaciones metabólicas

**La hipercapnia,** para prevenirla se debe utilizar un aporte aproximado del 80% de los requerimientos totales cuando se utilizan ecuaciones predictivas, pero cuando se utiliza la calorimetría indirecta se puede ofrecer el 100% de los requerimientos.

**La hipocalémia,** puede estar presente con el síndrome de realimentación, estrés catabólico, efecto de la hormona antidiurética y aldosterona, disminución de la masa muscular y pérdidas por diarrea. El monitoreo diario en pacientes de riesgo se debe realizar.

**Hipofosfatemia,** se presenta con el síndrome de realimentación por exceso calórico suministrado, uso de antiácidos que atrapa el fósforo y la terapia de insulina.

Como práctica segura está el monitoreo diario de los niveles séricos de fósforo para reponer.

**Hiperglicemia/hipoglucemias:** las causas posibles son la sepsis, diabetes, catabolismo y trauma, resistencia a la insulina, utilización de esteroides.

El exceso calórico en pacientes estresados puede llevar a hiperglicemias, mientras que el déficit calórico puede producir hipoglucemias.

Se debe diseñar un protocolo para el control de glicemias en pacientes con NE.

## ¿Cómo prevenir la aspiración pulmonar relacionada a la NE?

Dentro de los principales factores de riesgo están la utilización de sedantes, la posición supina del paciente, presencia y tamaño de la sonda nasogástrica, ventilación mecánica, vómito, NE por bolos, enfermedades de alto riesgo, mala higiene bucal, nivel de entrenamiento del personal de salud, edad avanzada y el transporte de los pacientes para procedimientos.

Para prevenirla se requiere una adecuada adherencia del personal de salud al protocolo de manejo de sondas enterales.

## Complicaciones infecciosas.

### Neumonía Post aspiración

Después de una broncoaspiración se puede presentar la neumonía que se debe evitar con controles estrictos tratados en la broncoaspiración.

**Otras complicaciones infecciosas son la sinusitis, otitis media, infección de la estoma, y peritonitis.**

Las causas principales son las sondas inadecuadas y/o la falta de movilización, manipulación sin la técnica aséptica. Se previenen utilizando sondas de bajo calibre, movilización periódica y manteniendo las conexiones limpias.

Las prácticas seguras abarcan la observación de signos, síntomas de infección sistémica, la adherencia al protocolo de lavado de manos y fomentar buenas prácticas en la preparación y manipulación de la fórmula de NE.

### ¿Puede el sistema de alimentación NE ser una fuente de contaminación e infección?

La contaminación de las fórmulas enterales pueden causar distensión abdominal, diarrea, neumonía y bacteremia después de la administración por contaminación cuando 3 o más muestras excedan 1000 (103) unidades F formadoras de Colonia/ mL ( UFC) o en cualquier muestra excede la cuenta de 10000 ( 104) UFC /mL o con la presencia de microorganismos como *estafilococcus aureus*, *bacillus cereus*, *coliformes*, *Escherichia coli*, *salmonella*, *Yersenia enterocolitica*.

### Manejo seguro en la selección de fórmulas enterales

Crear un formulario de productos de NE, basado en las necesidades nutricionales del paciente más que a la enfermedad. Con tamaño limitado, que no haya duplicación de fórmulas, para mejor manejo de inventarios y reducir costos. Utilizando medicina basada en la evidencia. Debe ser realizado por un comité institucional multidisciplinario para que incluya fórmulas enterales de la mejor calidad higiénico-sanitaria.

### Elementos claves del pedido de la NE que deben documentarse para garantizar una preparación segura del producto

Diseñe órdenes estandarizadas, evite abreviaturas no aprobadas, utilice genéricos para nombrar la fórmula, se deben completar todos los elementos de la orden. La información debe ser clara y concisa. Establezca políticas y procedimientos para la preparación de NE.

### Preparación segura de fórmulas re envasadas desde contenedores comerciales o fórmulas en polvo

La preparación segura de fórmulas enterales debe ser realizado por personal entrenado, refrigerar la preparación después de reconstituida y descartar a las 24 horas después de la preparación. El producto de NE no debe permanecer por más de 4 horas a temperatura ambiente, utilizar agua potable y la bolsa para administrar la NE debe ser de tapón de rosca en lugar de una tapa de tirar.

### ¿Qué debe vigilar el personal para prevenir complicaciones y eventos adversos?

Al recibir la fórmula enteral el personal encargado de administrar la nutrición enteral debe: revisar la posición del paciente, marcar la sonda y confirmar ubicación, colocar el contenedor adecuadamente, enjuagar la sonda, cubrir el extremo con una tapa limpia cuando se pare la nutrición, verificar cambios en la velocidad de infusión, etiquetado completo e información clara. Confirmar que la entrega sea lo ordenado. Inspecciona el producto, utiliza técnica aséptica para instalar el equipo de administración de la NE.

### La administración de medicamentos enterales según protocolo

Documento tolerancia, volumen de administración, enjuagues, estado del equipo y fórmula.

### ¿Cómo prevenir la contaminación en el sistema de alimentación NE?

Seguir las recomendaciones del fabricante para el tiempo de colgado de la NE y temperaturas de almacenamiento, no reutilizar los dispositivos de administración de la NE. No adicionar módulos a sistemas abiertos, evitar las interrupciones de la NE, aplicar buenas prácticas de lavado de manos, usar guantes y las superficies de trabajos deben estar limpias.

Supervisar periódicamente la administración de la NE y documente los hallazgos.

### Tiempos recomendados de colgado

- Sistema cerrado: puede estar colgado hasta 48 horas
- El sistema abierto: no debe permanecer más de 8 horas colgado
- Preparaciones en polvo: hasta 4 horas de colgado

### Seguridad de los equipos

Los equipos deben ser seguros para los pacientes y sin materiales contaminantes o de acumulación de material alimenticio que puedan llevar a enfermedades a los pacientes. Control en los puntos críticos según el sistema HACCP (Hazard Action Critical Control Points), se convierte en una práctica segura.

### ¿Qué medidas pueden implementarse para mejorar la seguridad del soporte nutricional enteral?

Crear políticas y procedimientos para la administración de la NE, evaluar las competencias de los cuidadores, crear listas de chequeo, monitoreo continuo, empoderamiento del equipo de soporte nutricional, incluir personal de enfermería con conocimientos en prácticas seguras del soporte nutricional y crear programas de mejora de la calidad, que incluya el análisis de los errores EN relacionados con la administración.

# Conclusiones

- Las complicaciones derivadas del soporte nutricional son múltiples, conocer las formas de prevenirlas y manejarlas contribuirá a mejorar resultados en el paciente.
- Entes gubernamentales internacionales y locales establecen las recomendaciones para una práctica segura del soporte nutricional para que el personal que interviene, las conozca y las adhiera a su práctica diaria, para evitar eventos adversos y brindar seguridad al paciente.
- La contaminación de la fórmula enteral se puede dar en cualquier etapa de la administración del soporte nutricional; el almacenamiento y la manipulación debe realizarse de manera aséptica.
- La comunicación, estandarización y utilización de las mejores prácticas potencializarán los beneficios del soporte nutricional. La educación al equipo de soporte nutricional, personal de la salud y cuidadores es fundamental.

## Bibliografía Recomendada:

1. Aspen. Safe Practices for enteral nutrition therapy. JPEN 2017 Jan;41(1):15-103.
2. Lord LM. Enteral access device: Types, function, care and challenger. NCP. 2018 Feb; 33(1):16-38
3. NICE. Infection: Prevention and Control of Healthcare-Associated Infections in Primary and Community Care: Partial Update of NICE Clinical Guideline 2. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg139>
4. Kozeniecki M. et al. Enteral nutrition for adults in the hospital setting. NCP 2015 Oct; 10(5):634-651
5. Zuñiga B L. et al. Cuidados al paciente con nutrición enteral (NE). Protocolo de cuidados con evidencia. Hospital Medina Campo. 2017. <https://www.saludcastillayleon.es/...evidencias-cuidados/.../2017.../1204875-2017%20...>
6. Malone A. Cap 13 Complications of enteral nutrition. EnGottschlich M. The ASPEN Nutrition support Core Curriculum: A case-based approach- The adult patients. EE.UU. 2007





**Abbott**

### Diapositiva 1

Las prácticas seguras para el soporte nutricional propuestas por las guías ASPEN nos brindan recomendaciones que van a contribuir a disminuir los riesgos de contaminación de la fórmula.

Esta presentación suministrará recomendaciones basadas en la evidencia o opinión de expertos, que permita al personal de la salud estandarizar el proceso de la administración de la nutrición enteral para disminuir el riesgo de contaminación de las fórmulas enterales desde la solicitud, selección del producto, preparación, etiquetado y dispensación, para de esta manera brindar una atención segura.

- Conocer las complicaciones derivadas de la terapia nutricional enteral y las forma de manejo.
- Proporcionar las pautas que contribuyan a administrar una nutrición enteral segura.
- Dar a conocer las implicaciones clínicas de la contaminación del sistema de administración de nutrición enteral.
- Brindar herramientas que lleven a establecer políticas, procedimientos de cuidados de nutrición enteral (NE) y, a promover la educación.

### Diapositiva 2

Objetivos de aprendizaje:

- Mencionar las complicaciones derivadas del soporte nutricional enteral y la forma de manejo.
- Proporcionar las pautas que contribuyan a administrar una nutrición enteral segura.
- Dar a conocer las implicaciones clínicas de la contaminación del sistema de administración de nutrición enteral.
- Brindar herramientas que lleven a establecer políticas, procedimientos de cuidados de nutrición enteral (NE) y a promover la educación.

- No es inocua
- Puede presentar eventos adversos

ASPN. JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

### Diapositiva 3

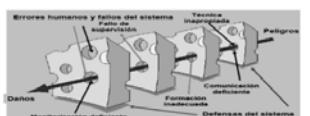
Nutrición enteral

El suministro de este soporte nutricional no es ajeno a complicaciones y durante las etapas que tiene este proceso pueden ocurrir complicaciones o fallas que pueden llevar a eventos adversos serios y hasta fatales, que se deben controlar para suministrar una nutrición segura al paciente.

Los eventos adversos pueden ser Complicaciones clínicas por la utilización de la NE: gastrointestinales síndrome de realimentación o isquemia intestinal.

Un buen manejo de la nutrición incluye la comunicación, estandarización, desarrollo de protocolos para el entrenamiento del personal de salud lo cual se convierte en una estrategia para disminuir el riesgo.

**Líneamientos para la Implementación de la Política de Seguridad del Paciente**



Es prevenir la ocurrencia de situaciones que afecten la seguridad del paciente, reducir y ser posible eliminar la ocurrencia de eventos adversos para contar con instituciones seguras y competitivas internacionalmente.

<https://www.minsalud.gov.co/salud/CAS/Paginas/seguridad-del-paciente.aspx>

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

#### Diapositiva 4

Entes gubernamentales internacionales como ASPEN y LA JOINT COMMISSION trabajan en conjunto para brindar pautas que permitan suministrar a los pacientes un servicio seguro.

Igualmente las instituciones gubernamentales locales como el ministerio de salud en su política de calidad toman la nutrición como parte importante para controlar y prevenir complicaciones que implique riesgos para el paciente en cuanto a desnutrición, complicaciones asociadas al cuidado y administración del soporte nutricional.

#### Política nacional de seguridad en salud



#### Diapositiva 5

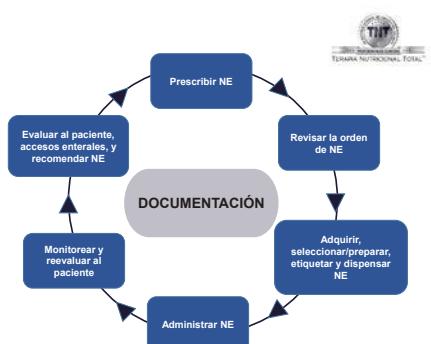
Dentro de los temas que contempla de política nacional de seguridad están:

1. Seguridad uso de medicamentos.
2. Inadecuada identificación del paciente.
3. Promover el autocuidado.
4. Identificación del riesgo nutricional.
5. Comunicación con el personal.
6. Valoración nutricional.

Este capítulo trata de la seguridad que se debe suministrar cuando se instaura un soporte nutricional.

#### Proceso de uso de la nutrición enteral (NE)

Durante el proceso de NE se pueden ocasionar daños graves, incluso la muerte.



#### Diapositiva 6

El proceso NE es un sistema que se compone de varios pasos importantes:

1. Evaluación inicial del paciente, la selección del dispositivo de alimentación enteral, y las recomendaciones del régimen nutricional seleccionado.
2. La prescripción NE.
3. La revisión del pedido NE.
4. La selección o preparación del producto, el etiquetado y dispensación del producto.
5. La administración de la NE al paciente.
6. El seguimiento y la reevaluación del paciente.

Con la documentación en cada paso según sea necesario. Este proceso requiere un equipo multidisciplinario de la salud competentes que trabajen a conciencia para brindar atención nutricional segura.

## ¿Cuáles son las complicaciones más comunes que se presentan con la terapia nutricional enteral?



### Diapositiva 7

Las prácticas seguras deben ser brindadas en ambientes hospitalarios, ambulatorios y en cuidados crónicos para prevenir complicaciones.

Los pacientes hospitalizados cambian de condición rápidamente por lo que se debe reevaluar más frecuentemente, para adaptar el soporte nutricional a las necesidades del paciente; en la reevaluación se obtiene la información de complicaciones para intervenirlas lo más pronto posible que no implique daños al paciente.

Algunas complicaciones son derivadas de los accesos enterales, otras al iniciar el soporte nutricional y otras inherentes a las fórmulas enterales, las que tiene que ver con el acceso enteral generalmente son mecánicas con molestias naso/orofaringeas, ulceraciones, perforación, hemorragia digestiva, inadecuada posición de la sonda, desplazamiento, obstrucción de la sonda y aspiración pulmonar.

Las complicaciones derivadas del inicio de la NE son: metabólicas, infecciosas y gastrointestinales. Por último las complicaciones generadas por la fórmula se deben principalmente a infecciones por contaminación, hiperosmolaridad, las guías de práctica segura, apuntan a prevenir en lo posible todas estas complicaciones para mejorar los resultados clínicos del paciente.

## Complicaciones de la nutrición enteral

Mecánicas / Accesos



### Dificultades en la inserción o permanencia de la sonda Nasogástrica o yeyunal

Lord L. NCP Feb 2018; Vol 33(1);16-38

### Tiempo de uso de la sonda/ gasto o Yeyunostomía

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

- Lesiones, ulceraciones,
- Inadecuada posición de la sonda
- Desplazamiento
- Obstrucción
- Aspiración pulmonar
- Retiro accidental de la sonda
- Pérdida del estoma
- Molestias nasofaringeas

- Retraso en la cicatrización
- Infección
- Rotura del balón por mala posición
- Obstrucción
- Filtraciones
- Autoretiro

### Diapositiva 8

Las complicaciones que tienen que ver con el acceso enteral generalmente son mecánicas que se pueden dividir en dos:

Las que se presentan en el momento de colocar la sonda

1. Lesiones, ulceraciones
  - Inadecuada posición de la sonda
  - Desplazamiento
  - Obstrucción
  - Aspiración Pulmonar
  - Retiro accidental de la sonda
  - Pérdida del estoma
  - Molestias nasofaringeas
2. Las que se producen con las sondas de gástricostomía o yeyunostomía a través del tiempo
  - Retraso en la cicatrización
  - Infección
  - Rotura del balón por mala posición
  - Obstrucción
  - Filtraciones
  - Autoretiro



## ¿Qué debemos considerar para seleccionar el acceso enteral?



Coloque accesos de corto plazo  
si se estima una duración < 6 semanas



Coloque accesos de largo plazo  
si se espera que sea > 6 semanas

Evaluuar anatomía, función gastrointestinal, tiempo de duración de la NE.  
Se debe tener en cuenta patología abdominal

ASPGN. JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Lord L. NCP Feb 2018; Vol 33(1):16-38

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 9

¿Que debemos considerar para seleccionar el acceso enteral?

La selección del acceso enteral necesita una evaluación del estado de la enfermedad del paciente, anatomía del tractogastrointestinal (cirugías anteriores), motilidad y función gástrica e intestinal, y la duración estimada de la terapia.

Generalmente el acceso gástrico es el más utilizado especialmente en pacientes quienes tienen un estómago funcional y adecuado vaciamiento gástrico.

Las sondas avanzadas son utilizadas en pacientes con obstrucciones intestinales proximales, gastroparesia severa, reflujo gastroesofágico conocido.

Para paciente que necesitan descompresión gástrica las sondas gastroyeyunales de doble lumen son las más recomendadas, las sonda naso/oro gástricas o yeyunales son para uso corto entre 4 a 6 semanas en el paciente hospitalizado.

El acceso a largo plazo depende de la duración que se prevea el soporte nutricional, los objetivos del tratamiento, la disposición del paciente y las necesidades especiales del paciente y cuidadores.



## Cuidado del paciente: prevenir ulceración/perforación nasal



- Mantener hidratado al paciente
- Adecuada higiene del acceso y ubicación de la sonda
- Utilice sondas de bajo calibre

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 10

Cuidados del paciente: Prevenir Ulceración/perforación nasal.

Para prevenir ulceración o perforación nasal es importante mantener hidratado al paciente, adecuada higiene del acceso y ubicación, utilizar sondas de bajo calibre.

Otras medidas que se pueden mencionar son:

- Revisar rutinariamente la piel alrededor de la nariz o boca y cuando se cambian las cintas o dispositivo de inmovilización, colocarse la sonda de manera que no presione o tire las fosas nasales o la boca, esto puede ocasionar lesiones de presión.
- El cambio de las cintas o dispositivo de retención de la sonda se deben cambiar según protocolo institucional, las sondas se cambiarán según recomendaciones del fabricante.



Abbott



## ¿Cuál es la mejor manera de confirmar la posición de la sonda?



- Comprobación radiológica
- Evaluación visual del aspirado de la sonda y medición del pH
- No confie en la auscultación para confirmar sitio de la sonda
- Evalué cambios en la longitud y marca del lugar de fijación de la sonda: observar desplazamiento
- Para ostomías revise ubicación de la sonda, punto de fijación de la sonda, desplazamiento, correcto inflado del balón y paraclinicos de seguimiento
- Evite el uso de catéteres no diseñados para este propósito
- No administre ningún producto por la sonda hasta no verificar la posición

ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 11

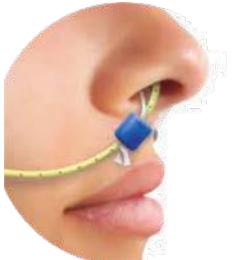
¿Cuál es la mejor manera de confirmar la posición de la sonda?

La prueba de oro o “gold standar” para identificar el sitio de ubicación de la sonda es la radiografía, pero la medición rutinariamente no es práctico, por lo cual se recomiendan diferentes estrategias para reconocer cuando una sonda se está desplazando como: marcar el sitio de penetración de la sonda en las fosas nasales, o en la pared abdominal cuando se trata de gastrostomía o yeyunostomías.

Otros métodos como la insuflación de líquidos gástricos o la auscultación no suministran la verdadera posición de la punta de la sonda.



## ¿Cuál es la mejor manera evitar desplazamiento de la sonda?



- Utilice dispositivos para fijar la sonda (Bridle)
- Evalúe diariamente para verificar sujeción y posición del tubo
- Evalúe diariamente signos de presión tisular, incomodidad del paciente e inmovilización inadecuada
- Evalúe el tejido interno y externo
- Personal capacitado para detectar lesiones de la piel, fugas
- Evite mantener una brida por más de 4 semanas

ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Lori L. NCP Feb 2018; Vol 33(1):16-38

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 12

¿Cuál es la mejor manera evitar desplazamiento de la sonda?

Una vez que la sonda ha sido colocada correctamente se debe fijar la sonda a la nariz o mejilla con tiras o cintas adhesivas, apósticos fisiológicos transparentes o dispositivos de sujeción según protocolo de la institución.

- El dispositivo de inmovilización de la sonda llamado “bridle o brida ” ofrece seguridad a los pacientes que tienen alto riesgo de desplazamiento de la sonda, este dispositivo se ha asociado con más bajas tasas de morbilidad y complicaciones.
- Evalúe diariamente para verificar sujeción y posición del tubo.
- Examinar la cinta o dispositivo de sujeción para asegurar que realmente está sosteniendo la sonda.
- Evalúe diariamente signos de presión tisular, incomodidad del paciente y aseguramiento inadecuado.
- Evalúe el tejido interno y externo.
- Personal capacitado para detectar lesiones de la piel, fugas.
- Evite mantener una brida por más de 4 semanas.



## ¿Cuál es la mejor manera de evitar obstrucción?

- Enjuagar la sonda con 30-60 ml de agua cada 4 horas o antes y después de infundir la nutrición o paso de medicamentos. Pase 30 ml después de medición volumen residual gástrico.
  - Fórmulas apropiadas para las sonda utilizada.
  - Los medicamentos deben ser infundidos con técnica y vía adecuada según recomendaciones de administración de la NE.

*Si se obstruye: pase agua tibia, si no se logra infunda enzimas pancreáticas con 325 mg de bicarbonato de sodio con 5 ml de agua, si no es suficiente cambie la sonda.*

*Evitar pasar bebidas con gas o jugos concentrados*

ASPEN .JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Lord L. NCR Feb 2018; 10(22):15-21

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

Diapositiva 13

¿Cuál es la mejor manera evitar obstrucción?

Las sondas nasogástricas y nasoyeyunales tienen más riesgo de obstrucción que las sondas de gastrostomía por la longitud larga y el diámetro estrecho. Para desobstruirla se debe iniciar tan pronto se detecte este problema con movimientos hacia adelante y hacia atrás con la jeringa llena de agua.

Según las guías de prácticas seguras de ASPEN, se debe enjuagar la sonda con 30-60 ml de agua cada 4 horas si la NE está pasando a infusión continua; si es intermitente, enjuagues antes y después de pasar la nutrición, igualmente enjuagar después de infundir medicamentos. Cuando se mida el volumen residual gástrico enjuagar con 30 ml de agua estéril.

Utilizar fórmulas apropiadas según la sonda seleccionada, no puede ser tan viscosa para pasar por sonda de 8 a 10 french.

Evitar pasar enjuagues con bebidas con gas o jugos concentrados que por su naturaleza ácida pueden producir precipitación de las proteínas y obstruir la sonda.

Los medicamentos deben ser pasados en forma líquida o trituradas (si está permitido) y mezcladas con agua estéril. Esta última es preferida por que las formas líquidas generalmente traen sorbitol y este producto tiene efecto laxante produciendo diarreas, distensión abdominal y gases.

Antes de administrar el medicamento se debe considerar ubicación de la sonda, cuando el acceso es pospílorico, los medicamentos no deben ser viscosos, ni hiperosmolares y su acción debe ser en el intestino delgado.

La obstrucción de la sonda es una de las complicaciones que compromete el suministro de la nutrición enteral aumentando la deuda calórica y poniendo en riesgo al paciente de desnutrición; una de las técnicas para desobstruir las sondas es el paso de agua tibia, si con esta estrategia no se logra se debe infundir el coctel de enzimas pancreáticas con 325 mg de bicarbonato de sodio diluidos en 5 ml de agua.

Existen dispositivos que permiten la desobstrucción de la sonda fabricados por la industria como es la jeringa pre-llenada con un coctel de enzimas como la papaína, alfa amilasa, celulosa, potenciadores de enzimas y agentes microbianos, se inyecta en la sonda obstruida por 30 a 60 minutos con posibilidad de éxito del 100%. Otro dispositivo es un desbloqueador operado por una máquina de calibre muy delgado y se inserta en él la sonda, el procedimiento dura 2.8 minutos. Por último la guía de plástico corrugado que se inserta en la sonda, para eliminar la obstrucción, solo se puede utilizar en sonda de gastrostomía y yeyunostomía. De no ser posible desobstruir la sonda se debe retirar y cambiarla. Evitar pasar enjuagues con bebidas con gas o jugos concentrados que por su naturaleza ácida pueden producir precipitación de las proteínas y obstruir la sonda.



## Cuidados en ostomías para prevenir complicaciones



#### **Ulceraciones / infecciones:**

- ✓ Mantener el sitio de la gastrostomía lo más seco posible
  - ✓ Fijarse que la gasa debajo del borde externo de la gastrostomía no presione demasiado la piel
  - ✓ Lavarse con jabón y secarse lo antes posible

### Desplazamiento:

- ✓ Asegurarse debajo de la ropa con una faja abdominal
  - ✓ Para los botones de gastrostomía colocar cintas adhesivas (microporo)

Lord L. NCP Feb 2018: Vol 33(1);16-38  
Gulas Nice 2017. <https://www.nice.org.uk/guidance/og139>

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

Diapositiya 14

Cuidados en ostomías para prevenir complicaciones /ulceraciones /infecciones.

- Mantener el sitio de la gastrostomía lo más seco posible.
  - Fijarse que la gasa debajo del borde externo da la gastrostomía no presione demasiado la piel.
  - Lavarse con jabón y secarse lo antes posible.
  - Para evitar auto-retiros de la gastrostomía, se puede utilizar estrategias como asegurarla debajo de la ropa con una faja abdominal.
  - No debe quedar demasiado apretada para disminuir el riesgo de trauma como necrosis.
  - Para los botones de gastrostomía con solo colocarse un dispositivo de fijación como cintas adhesivas (microporo) se disminuye el riesgo.
  - Como cuidado a tener en cuenta con las gastrostomías, es rotarla diariamente 360° y moverla hacia adentro y hacia afuera.



Abbott



## Prácticas seguras para prevenir complicaciones



### Mecánicas



ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

- Evalúe la tolerancia del paciente antes y durante la inserción de la sonda
- Eduque y evalúe competencias
- Evalúe los pacientes previo al paso del acceso para identificar pacientes a riesgo y si el método es apropiado
- Competencias del personal
- Documentación: tipo sonda, tamaño, ubicación, material, medicamentos permitidos
- Utilización de listas de chequeo
- Reevaluar rutinariamente

## Diapositiva 15

Prácticas seguras para prevenir complicaciones mecánicas.

- Las medidas de seguridad para la inserción de las sondas se deben abordar antes y durante la inserción, es aquí donde se presentan los eventos adversos más graves y potencialmente mortales.
- De ahí radica la importancia de la capacitación y evaluación del personal de salud, que tiene la responsabilidad del paso de sondas.
- La evaluación del paciente antes del paso de la sonda es crucial para disminuir lesiones relacionadas con la colocación de la misma.
- Debe incluir la identificación de los pacientes como aquellos con cirugías nasales, alto riesgo de broncoaspiración, riesgo de hemorragia y várices esofágicas.
- La anatomía del paciente puede llevar a perforación en pacientes con hernia hiatal y cirugía bariátrica.
- Documentar en la historia clínica tipo de sonda, ubicación, tamaño y material de la sonda y medicamentos que se pueden infundir.
- Igualmente es esencial desarrollar políticas y procedimientos institucionales para la inserción y evaluación continua de las competencias del personal implicado en estas; pueden quedar incluidas las listas de chequeo y la reevaluación rutinaria de los accesos enterales.



## Complicaciones por inicio de la nutrición

Gastrointestinales



ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Kozoleck, NCP 2018; TR S: 634-651

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 16

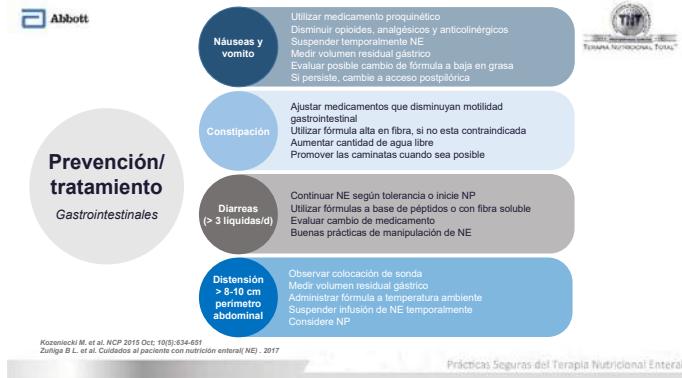
Las complicaciones gastrointestinales asociadas a la NE incluye: náuseas, vómito, constipación, diarrea y distensión, es importante que dichas complicaciones sean documentadas para que contribuya a su diagnóstico y tratamiento.

Generalmente las náuseas y vómito son causadas por un vaciamiento gástrico disminuido, medicamentos, velocidad rápida de infusión de la NE y por desplazamiento de la sondas. Esta complicación se presenta en un 26% de los pacientes con soporte nutricional según reportan los estudios.

La constipación es otra de las complicaciones gastrointestinales que puede ser debido a la falta de fibra en la fórmula enteral, baja ingesta de líquidos, fórmulas hipercalóricas, medicamentos como opioides, las obstrucciones intestinales, impactación fecal, inactividad física y problemas neuromusculares e hipotiroidismo.

La diarrea es una complicación muy común con la administración del soporte nutricional enteral, se reporta una incidencia entre el 11.3% y 66.1% dependiendo de la definición de diarrea. La OMS la define como tres ó más deposiciones líquidas en el día. Las principales causas de este problema son la terapia prolongada con antibióticos, la hiperosmolaridad de la formula, la hipoalbuminemia que causa edema intestinal, contaminación de la formula por inadecuada manipulación y almacenamiento. Las deposiciones deben ser evaluadas para buscar infección especialmente por *Clostridium difficile* para ser tratada.

La distensión abdominal es un cambio en el perímetro del abdomen por encima de 10 cm cuando se compara con una evaluación anterior, refleja un problema entre el aporte de nutrientes y la capacidad del tubo digestivo de absorberlos. Puede ser causada por una administración rápida de fórmula enteral especialmente hiperosmolar. Generalmente esta complicación es causada por problemas diferentes a la NE como es la disminución de la perfusión tisular por shock, presencia de ileus y obstrucción intestinal.



### Diapositiva 17

Prevención/ tratamiento de complicaciones gastrointestinales:

En especial se puede decir que para evitar las náuseas y el vómito la utilización de proquinéticos es esencial. Los proquinéticos estudiados y disponibles son la metoclopramida y/o eritromicina, recomendados por las guías ASPEN y ESPEN. La utilización en bajas dosis de analgésicos, opioides y anticolinérgicos es otra medida que puede ayudar a evitarlas.

Con la presencia de vómito se debe suspender inmediatamente el soporte nutricional enteral temporalmente, buscar la causa para tratarla y reiniciar ajustando la velocidad de infusión de la NE. La medición del volumen residual gástrico no se debe hacer de rutina, se recomienda en pacientes de alto riesgo y cuando presentan complicaciones gastrointestinales.

Se debe evaluar el cambio de la fórmula enteral a una con bajo contenido de grasa, si persiste la presencia de vómito se debe pasar sonda postpilórica.

La constipación es una complicación frecuente en los pacientes que reciben soporte enteral, para prevenirla o tratarla, se debe incrementar la fibra, el volumen de líquidos, la actividad física y un control estricto del balance de líquidos para corregir las desviaciones de inmediato.

La diarrea ocasiona desequilibrio hidroelectrolítico importante, por lo que se debe tratar de evitar en lo posible, por esto el personal de enfermería debe seguir las buenas prácticas de manipulación en el proceso de la nutrición enteral. Cuando se presenta no se debe suspender la NE, se recomienda buscar la causa y tratarla; pero si continúa se cambiará a una fórmula basada en péptidos o con fibra soluble; si persiste se utilizará NP.

La distensión se puede prevenir observando diariamente la ubicación de la sonda, monitoreando el abdomen para observar cambios en el diámetro abdominal, infundiendo la nutrición enteral a temperatura ambiente y en lo posible en infusión continua. Si la distensión es severa se debe suspender la NE temporalmente y de prolongarse esta complicación, la NP se convierte en el método de administración del soporte nutricional; una medida segura para evitar las complicaciones gastrointestinales es la monitorización periódica del paciente, según protocolo establecido por el grupo de soporte nutricional basado en la evidencia.

## Complicaciones de la nutrición enteral

### Metabólicas

Complicación más grave del soporte nutricional, puede llevar al paciente a la muerte.

ASPEP JEPEN 2017 Jan;41(1):15-103

**Síndrome de realimentación**

**Causas:**

- Introducción rápida de calorías en el paciente severamente desnutrido o con pérdida de peso mayor al 10%.

**Práctica segura :**

- Identifique el paciente a riesgo
- Monitoree electrolitos como fósforo, magnesio y potasio antes de iniciar y durante la administración de la nutrición y corrige
- Inicie un aporte calórico del 25% de la meta el día 1, incremente con precaución para lograr metas a los 3 a 5 días
- Suministre mínima cantidad de líquidos y sodio
- Suplemento con 50-100mg oral o intravenoso de tiamina de 5 a 7 días

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 18

#### Complicaciones Metabólicas

Dando continuidad a las complicaciones seguimos con las **metabólicas**, dentro ellas la más importante y grave es el síndrome de realimentación, causado por un rápido aporte de calorías (cerca a las metas), al paciente severamente desnutrido o en aquellos pacientes que han tenido una pérdida de peso mayor al 10% en dos semanas, en paciente con enfermedades crónicas como VIH, cáncer (antes y durante el tratamiento oncológico), anorexia nerviosa, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de intestino corto. El anciano que vive solo, tiene alto riesgo de esta complicación. El síndrome de realimentación se manifiesta con cambios en electrolitos a nivel intracelular como extracelular, siendo potencialmente mortales; el monitoreo de los electrolitos antes de iniciar la terapia nutricional y durante la administración, permitirá corregirlos según protocolo; la suplementación de los electrolitos antes de iniciar el soporte nutricional, disminuye el riesgo de síndrome de realimentación.

La NE debe iniciarse e incrementarse gradualmente; según las guías empezar con un aporte del 25% de los requerimientos totales e ir avanzando con precaución entre 3 a 5 días hasta lograr las metas calóricas. Los niveles séricos de electrolitos, el estado hídrico, las manifestaciones clínicas y signos vitales se vigilan cuidadosamente con el inicio del soporte nutricional; suplemento al paciente a riesgo de síndrome de realimentación con 50 a 100 mg de tiamina oral o intravenosa por 5 a 7 días.

## Complicaciones de la nutrición enteral

### Metabólicas



#### Desequilibrio hidrático e hipercapnia

##### Deshidratación / Sobrehidratación

- Inadecuado aporte de líquidos

- Práctica segura:**
- Monitorear diariamente el balance de líquidos
  - Monitorear el peso diario.
  - Vigilar signos físicos como lengua seca, piel y mucosas secas, orina escasa, signo de pliegue, presencia de edema y dificultad respiratoria.
  - Suministrar líquidos según requerimientos y pérdidas.

Zuñiga B L, et al. Cuidados al paciente con nutrición enteral( NE). 2017  
Malone A. Cap 13 Complications of enteral nutrition. En Gottschlich M. The ASPEN Nutrition support Core Curriculum: A case-based approach- The adult patients. 2007

##### Hipercapnia

- Excesivo suministro de calorías

- Práctica segura:**
- Utilizar un aporte calórico por debajo de los requerimientos.
  - Medición de requerimientos con métodos validados.

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 19

#### Desequilibrio hidrático e Hipercapnia

La deshidratación / sobrehidratación es causada por un aporte inadecuado de líquidos. Para evitar esta complicación se debe monitorear diariamente el ingreso y egreso de líquidos, tener presente las pérdidas por fistulas, drenes, sudoración, vómito y diarreas.

- Pesar diario al paciente para observar cambios importantes que son producto del balance de líquidos.
- Vigilar signos de deshidratación como lengua seca, piel y mucosas secas, disminución del nivel de orina, incrementos en el BUN séricos y el signo de pliegue.
- La sobre hidratación produce edema generalizado y puede ocasionar edema pulmonar.
- Los requerimientos de líquidos se suministran según requerimientos y reposición de pérdidas.
- Crear un protocolo que contemple las medidas de balance de líquidos de rutina y medición del peso se convierte en una práctica segura para prevenir la sobrehidratación o deshidratación.

La hipercapnia es un suministro calórico por encima de requerimientos; por esto cuando se utilicen ecuaciones predictivas para establecer requerimientos se debe utilizar un aporte aproximado del 80% RET, cuando se utiliza la calorimetría indirecta, se puede ofrecer el 100% de los requerimientos.

### Diapositiva 20

#### Complicaciones metabólicas.

**La hipocalemia:** cuando se presenta se debe buscar las causas, entre ellas está el síndrome de realimentación, estrés catabólico, efecto de la hormona antidiurética y aldosterona, disminución de la masa muscular y pérdidas por diarrea. El monitoreo diario de los niveles de potasio es una práctica segura que permitirá su reposición antes de presentarse signos de deficiencia.

**Hipofosfatemia:** es uno de los desequilibrios que se presenta con el síndrome de realimentación por exceso calórico suministrado. El uso de antiácidos que atrapa el fósforo y la terapia de insulina pueden causar esta complicación. Como práctica segura está el monitoreo diario de los niveles séricos de fósforo para reponer si es el caso, hasta lograr su normalización, para evitar falla respiratoria o compromiso del miocardio.

#### Hiperglicemia / hipoglucemias

- Dentro de las causas se encuentra la sepsis, diabetes, catabolismo y trauma.
- Resistencia a la insulina.
- Utilización de esteroides.
- El exceso calórico en pacientes estresados puede llevar a hiperglicemias, mientras que el déficit calórico puede producir hipoglucemias.

El diseño de un protocolo para el control de glicemias en pacientes con soporte nutricional disminuirá el riesgo de hiperglicemias y hipoglucemias.

El protocolo debe considerar la periodicidad del monitoreo y la dosis de insulina, igualmente qué hacer en caso de hipoglucemias.

Monitorear signos y síntomas clínicos de hiper o hipoglucemias rutinariamente como diaforesis, temblor, sudoración, aturdimiento, somnolencia, irritabilidad, nerviosismo, taquicardia, escalofríos, hambre, náuseas, cefalea, entre otras.

## Complicaciones de la nutrición enteral

### Metabólicas



#### Hipocalemia

- Causas:**
- Síndrome de realimentación
  - Estrés catabólico
  - Efecto de la hormona antidiurética y aldosterona
  - Depresión de masa muscular
  - Pérdidas por diarrea

- Práctica segura:**
- Monitorear diariamente los niveles de potasio séricos
  - Suplemento potasio y cloro

Zuñiga B L, et al. Cuidados al paciente con nutrición enteral( NE). 2017  
Malone A. Cap 13 .The ASPEN Nutrition support Core Curriculum: A case-based approach- The adult patients. 2007

#### Hipofosfatemia

- Causas:**
- Síndrome de realimentación
  - Excesivas calorías
  - Uso de antiácidos
  - Terapia con insulina

- Práctica segura:**
- Monitorear diariamente los niveles de fósforo y reponga lo que sea necesario
  - Suplemento el fósforo hasta normalizar los niveles antes de iniciar nutrición

#### Hiperglicemia/hipoglucemias

- Causas:**
- Sepsis, diabetes, catabolismo, trauma
  - Resistencia a la insulina
  - Esteroides
  - Exceso o déficit de calorías

- Práctica segura:**
- Control estricto de la glicemia
  - Utilización de insulina según protocolo
  - Monitorizar signos clínicos de hiper o hipoglucemias

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## ¿Cómo prevenir la aspiración pulmonar relacionada a la NE?



### Adherencia al protocolo de manejo de la sonda que incluye:

- Evaluación diaria del paciente
- Verificar posición de la sonda antes de iniciar NE y cada 4 horas
- Sedación mínima posible
- Sonda avanzada en pacientes de alto riesgo de broncoaspiración
- Cabecera en ángulo de 30 a 45°

- NE en forma continua en pacientes con intolerancia
- Utilización de agente prokinético
- Medición del VRG solo en pacientes de alto riesgo, con un volumen > 500 ml sin signos de intolerancia; entre 300 a 500 ml implemente medidas para evitar broncoaspiración

VRG - Volumen Residual Gástrico

ASPNEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 21

¿Cómo prevenir la aspiración pulmonar relacionada a la NE?

La aspiración pulmonar puede causar neumonitis química y producir complicaciones importantes como hipoxia y neumonía bacteriana. Definida la aspiración como la inhalación de material en la vía aérea, material que puede ser secreciones nasofaríngeas, líquidos, alimentos, contenido gástrico y bacterias.

Los principales factores de riesgo para la aspiración pulmonar son la utilización de sedantes, la posición supina del paciente, presencia y tamaño de la sonda nasogástrica, ventilación mecánica, vómito, NE por bolos, enfermedades de alto riesgo, mala higiene bucal, nivel de entrenamiento del personal de salud, edad avanzada y el transporte de los pacientes para procedimientos.

Para prevenirla se requiere una adecuada adherencia del personal de salud al protocolo de manejo de sondas que incluye:

- Evaluación diaria del paciente.
- Verificar posición de la sonda antes de iniciar NE y luego cada 4 horas.
- Sedación, mínima cantidad posible.
- Sonda avanzada en pacientes con alto riesgo de broncoaspiración.
- Mantener cabecera en ángulo entre 30 ° a 45°.
- NE continua en pacientes con intolerancia a la NE.
- Medición del volumen residual gástrico solo en pacientes de alto riesgo no suspender la NE con valores menores a 500 ml, si el VRG está entre 300-500 ml implemente medidas para evitar broncoaspiración.

## Complicaciones de la nutrición enteral

### Infecciosas



#### Neumonía Post aspiración

#### Sinusitis, Otitis media, infección estoma, peritonitis

**Etiología:** presencia de fórmula enteral en la vía aérea.

**Etiología:** sonda inadecuada y/o falta de movilización, manipulación de la fórmula inadecuada.

**Práctica segura:** Evitar la bronco aspiración. Vigilancia diaria signos de infección

**Prevención:** sondas de bajo calibre, movilización periódica, mantener las conexiones de la sonda limpias.

**Práctica segura:**

- Observar signos y síntomas de infección sistémica.
- Inspeccionar los estomas de gastrostomías o yeyunostomías.
- Lavado aseptico de las manos.
- Fomentar preparación y manipulación de la NE segura.

ASPNEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Zuriga B L, et al. Cuidados al paciente con nutrición enteral (NE). 2017

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 22

Neumonía Post aspiración.

Después de una bronco aspiración se puede presentar la neumonía que se debe evitar con controles estrictos tratados en la bronco aspiración.

Otras complicaciones infecciosas son la sinusitis, otitis media, infección del estoma y peritonitis.

Las causas principales son las ahondas inadecuadas y/o la falta de movilización, manipulación sin la técnica aséptica. Se previenen utilizando sondas de bajo calibre, movilización periódica y manteniendo las conexiones limpias.

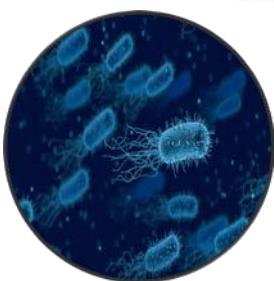
Las prácticas seguras son:

Observar signos y síntomas de infección sistémica, inspeccionar los estomas de gastrostomía o yeyunostomías, adherencia al protocolo de lavado de manos y fomentar buenas prácticas en la preparación y manipulación de la fórmula de NE.

## Cuidados con la fórmula enteral



Las fórmulas de nutrición enteral pueden causar eventos adversos en la persona, cuando no se siguen las buenas prácticas de la manipulación.



Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 23

La NE puede parecer benigna, pero pueden ocurrir eventos adversos si no se siguen las recomendaciones de práctica de NE. Uno de los eventos adversos reportados incluye contaminación de la fórmula NE que puede producir sepsis, neumonía, infecciones del tracto urinario y problemas gastrointestinales. Para evitarla debemos conocer las pautas de prácticas seguras desde la prescripción de la NE y entrega de la nutrición.

## ¿Puede el sistema de alimentación NE ser una fuente de contaminación e infección?

La contaminación de las fórmulas enterales pueden causar

- Diarrea
- Neumonía
- Bacteriemia
- Distensión abdominal

FDA: 3 o más muestras con más de  $10^3$ UFC/mL  
Recuento de anaerobios mayor  $10^4$ UFC/ml

Presencia M.O.: estafilococos aureus más correlacionado con contaminación del equipo de NE, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Serratia Marcescens.

ASPN JPN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral



## Diapositiva 24

¿Puede el sistema de alimentación NE ser una fuente de contaminación e infección?

La contaminación de las fórmulas enterales pueden causar distensión abdominal, diarrea, neumonía y bacteriemia después de la administración.

La Food and Drug Administration en EEUU (FDA) considera desde 1988 a las fórmulas enterales como alimentos médicos por ser destinados a la alimentación enteral, deben estar bajo la supervisión de personal profesional entrenado, para el manejo nutricional de muchos trastornos o enfermedades. Reconociendo que la contaminación microbiana es un peligro para los alimentos médicos, se debe implementar recomendaciones específicas para la calidad microbiológica en el momento de la manufactura.

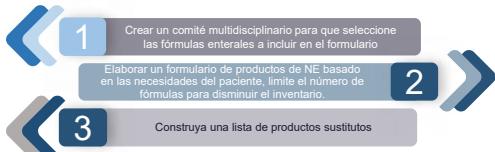
Según la FDA el riesgo se presenta cuando :

- a) 3 o más muestras excedan de 1000 (10<sup>3</sup>) unidades F formadoras de colonia/ mL ( UFC).
- b) Cuando en cualquier muestra excede la cuenta de 10000 ( 10<sup>4</sup>) UFC /mL.
- c) Ante la presencia de microorganismos como estafilococcus aureus, bacillus cereus, coliformes, escherichia coli, salmonella, yersinia enterocolitica, otras bacterias más frecuentes encontradas son Klebsiella pneumoniae y Serratia marcescens.

La pseudomonas aeruginosa se ha encontrado en las válvulas de los equipos.

Se ha encontrado la propagación de la flora intestinal del paciente como una fuente de contaminación en los equipos de NE.

## Manejo seguro en la selección de fórmulas enterales



VADEMECUM DE FÓRMULAS ENTERALES - FÓRMULAS ENTERALES ADULTOS					
Objetivo Nutricional	Nombre Comercial	Presentación	Concentración	Fórmula sustituta	Vía de administración
Isocalórico	AAA	Botella por 237 ml	1 kcal/ml	aaa	Vía oral y sonda gástrica
Hiperclárica	BBB	Botella por 125 ml	2,2 kcal/ml	bbb	Vía oral

ASPEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103
Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 25

Manejo seguro en la selección de fórmulas enterales

Se recomienda elaborar un formulario de productos de NE, cuya selección de las fórmulas deben ser basada en las necesidades nutricionales del paciente más que en la enfermedad. Se recomienda que se limite el tamaño del formulario, que no haya duplicación de fórmulas, disminuir el manejo de inventarios para reducir costos.

Utilice medicina basada en las evidencias; este formulario debe ser realizado por un comité institucional que integre al personal de todas las disciplinas para que incluya fórmulas enterales de la mejor calidad higiénico sanitaria.

Cree una lista de productos sustitutos para cuando se presente escasez.

## Elementos claves del pedido de la NE que deben documentarse para garantizar una preparación segura del producto

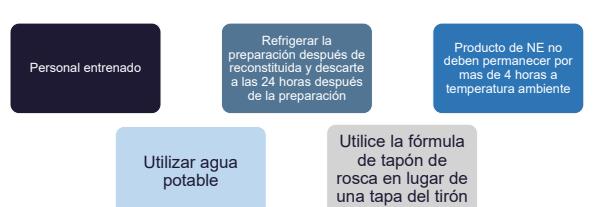

ASPEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103
Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 26

Elementos claves del pedido de la NE que deben documentarse para garantizar una preparación segura del producto

- Diseñe órdenes estandarizadas.
- Incluya todos los elementos críticos en las órdenes de NE.
- Evite abreviaturas no aprobadas o expresiones numéricas inapropiadas.
- Utilice términos genéricos para describir la fórmula.
- Complete todos los elementos de la orden de NE cuando se modifica o reordena la NE.
- Suministrar instrucciones claras relacionadas a los productos modulares, es fundamental para evitar mayor manipulación del producto.
- Establezca políticas y procedimientos para la preparación de productos de NE en polvo el cual debe ser manejado cuidadosamente.

## Preparación segura de fórmulas reconstituidas desde contenedores comerciales o fórmulas en polvo


ASPEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103
Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 27

Preparación segura de fórmulas reenvasadas desde contenedores comerciales o fórmulas en polvo.

Se ha encontrado que la incidencia de contaminación esta entre el 0% y el 57% de las fórmulas enterales preparadas en el hospital y más del 80% de las preparadas en el hogar, siendo las fuentes de contaminación las mezclas reconstituidas o la dilución de productos modulares con agua estéril, además de las fórmulas reenvasadas para la administración.

Conservar los tiempos de refrigeración es un aspecto importante en la preparación de las fórmulas reenvasadas. El suministro de agua puede ser una fuente de contaminación potencial si no se utiliza agua purificada. Toda el agua suministrada para la preparación de la alimentación debe cumplir al menos las normas federales para el agua potable y no contener contaminantes, reconstituirse las fórmulas con agua estéril. Esta asociada con el nivel más bajo de crecimiento microbiano por contaminación por contacto.

Las recomendaciones para la preparación segura de fórmulas enterales:

- Personal entrenado allí hay puntos críticos para la contaminación de los productos
- Refrigerar la preparación después de reconstituida y descarte a las 24 horas después de la preparación
- Producto de NE no deben permanecer por más de 4 horas a temperatura ambiente
- Utilizar agua potable
- Utilice la fórmula de tapón de rosca en lugar de una tapa de tirar



## ¿Cuáles son los problemas de seguridad con la alimentación licuada por sonda y cómo reducir el riesgo de complicaciones?

- Utilice técnicas seguras de alimentación.
- Realice una adecuada selección de paciente.
- Tiempo de colgado 2 hr o menos.
- Pasar en bolos.
- Por sonda de gastrostomía de 14 Fr o más.
- Desinfecte los equipos utilizados.

Estas fórmulas tienen mayor riesgo de contaminación cruzada con potencial para ETA

ETA: Enfermedades transmitida por los alimentos

ASPEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103



### Diapositiva 28

¿Cuáles son los problemas de seguridad con la alimentación licuada por sonda y cómo reducir el riesgo de complicaciones?

Los licuados preparados en casa tienen un mayor riesgo de contaminación cruzada y un potencial de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) comparado con los productos de EN comerciales.

Para reducir el riesgo se recomienda que:

- Utilice técnicas seguras de alimentación, agua limpia y electricidad.
- La alimentación licuada puede no ser apropiado entre pacientes médica inestables, pacientes inmunocomprometidos o aquellos con gastrostomía inmadura, por el alto riesgo de infección asociado con enfermedades transmitidas por los alimentos.
- Limite el tiempo de colgado de la alimentación licuada a 2 horas o menos, se recomienda pasar la NE en bolos en lugar de una infusión continua.
- Pasar a través de sonda de gastrostomía de 14 Fr o más.
- La fórmula licuada debe ser desarrollada por una nutricionista que asegure los nutrientes requeridos.
- Desinfecte los equipos utilizados como licuadoras.

Estas fórmulas tienen mayor riesgo de la contaminación cruzada con potencial para ETA.



## ¿Qué debe vigilar el personal para prevenir complicaciones y eventos adversos ?



Documentar y registrar en historia clínica

ASPEN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

- Verificar posición apropiada del paciente.
- Marcar la sonda de NE.
- Verificar desplazamientos de la sonda.
- Enjuagar la sonda con técnica aséptica.
- Cubrir el extremo de la sonda con una tapa limpia.
- Verificar cambios en la velocidad de infusión, según órdenes documentadas.
- Etiquetado completo y con información clara.
- Confirmar que la entrega sea lo ordenado.
- Inspeccionar el producto, áreas de ubicación de la sonda.
- Utilizar técnica aséptica para instalar el equipo de administración de la NE.

### Diapositiva 29

¿Qué debe vigilar el personal para prevenir complicaciones y eventos adversos ?

Al recibir la fórmula enteral, el personal encargado de administrar la nutrición enteral debe:

- Verificar la posición adecuada del paciente.
- Marcar la sonda y confirmar que no se hayan producido desplazamientos.
- Debe colocar el contenedor adecuadamente, enjuagar la sonda, conectar los dispositivos con técnica aséptica.
- Cubrir el extremo con una tapa limpia cuando se requiere parar la nutrición.
- Verificar cambios en la velocidad de infusión, según órdenes documentadas.
- Etiquetado completo y con información clara.
- Confirmar que la entrega sea lo ordenado.
- Inspeccionar el producto, áreas de ubicación de la sonda.
- Utilizar técnica aséptica para instalar el equipo de administración de la NE.

No interrumpa la NE para cuidados rutinarios, si debe ser descontinuada enjuague la sonda. La administración de medicamentos enterales a través de la sonda debe ser revisada y aprobada por farmacéutico del grupo de soporte nutricional, documente la tolerancia y volúmenes de administración, enjuagues, condiciones del equipo y la fórmula.



## ¿Cómo prevenir la contaminación en el sistema de alimentación NE?



1. Utilice un sistema cerrado NE
2. Tiempos de colgado según fabricante (contenedor y equipos de administración)
3. No reutilice equipos de administración de NE
4. Evite adiciones a la NE
5. Reduzca las interrupciones del sistema
6. Higiene de manos, dispositivos y áreas de trabajo limpias
7. Equipo exclusivo para NE
8. Almacenamiento según casa productora
9. Monitoreo a adherencia de protocolos



ASPN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 30

¿Cómo prevenir la contaminación en el sistema de alimentación NE?

Para disminuir el riesgo de contaminación:

1. Utilice un sistema cerrado. Los productos líquidos disponibles son estériles antes de su distribución pero se pueden contaminar en su instalación.
2. El riesgo de contaminación es mayor en sistemas abiertos según varios estudios, porque se aumenta su manipulación. El sistema cerrado permite menos manipulación con el contacto humano y los equipos de infusión, reduciendo el riesgo de contaminación; sin embargo los sistemas abiertos pueden ser utilizados de manera segura siempre y cuando cumplan con el protocolo de instalación y garantizando el monitoreo para lograr el cumplimiento de todos los procedimientos en la administración y manejo de productos NE.
3. Siga las recomendaciones del fabricante para la duración de la infusión.
4. No reutilice los dispositivos de administración de la NE.
5. La adición de módulos a un sistema de alimentación abierto aumenta el riesgo de contaminación en ambientes cálidos. Para limitar el riesgo de crecimiento microbiano y la formación de biopelículas; evite las adiciones innecesarias al equipo de administración de NE.
6. Las interrupciones en el sistema de alimentación se deben evitar.
7. Las buenas prácticas de lavado de manos también aplican para administración de la NE, por esto se deben seguir los protocolos de manipulación y almacenamiento de material comercial y artesanal. La higiene de manos contribuirá a alejar los microorganismos.
8. Se recomienda utilizar guantes y las superficie de trabajos deben estar limpios; reduzca la posibilidad de contaminación por contacto con fluidos de los equipos.
9. Almacenar la fórmula NE según recomendaciones del fabricante. Se recomienda almacenar entre 5-25°C.
10. El monitoreo a adherencia a protocolos permitirá observar déficit de conocimientos en el personal que interviene en la administración de la nutrición enteral y a la vez se puede utilizar para brindar educación.
11. Supervise periódicamente la administración de la NE y documente los hallazgos.
12. Mantenga todo el equipo, (jeringas, recipientes) lo más limpio y seco posible, lejos de posibles fuentes de contaminación.
13. Los puntos de control se deben realizar en todas las etapas de sistema de administración de la NE.



## Tiempos recomendados de colgado



Siga las recomendaciones del fabricante para la duración de la infusión

**Listos para colgar, sistema cerrado, bolsas o contenedores de gran volumen:**  
Tiempo de colgar 24-48 horas.  
Reducción del riesgo de infección.  
No se pueden agregar componentes modulares.

**Latas, bolsas o cartones de líquidos de menor volumen sistema abierto:**  
Tiempo de colgar 8 horas.  
Mayor riesgo de infección.  
No se puede agregar componentes modulares.

**Fórmulas en polvo que requieren preparación:**  
Tiempo de colgar 4 horas.  
Mayor riesgo de infección.  
Necesita ser preparado en sala de fórmulas especiales.  
Requiere agua estéril.

ASPN\_JPEN 2017 Jan;41(1):15-103

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 31

#### Tiempos recomendados de colgado

- Los fabricantes después de estudios realizan recomendaciones para el tiempo de colgado.
- El sistema listo para colgar, sistema cerrado, puede estar colgado hasta 48 horas según los productores pero para disminuir la producción de contaminantes y cambios de equipo se ha recomendado no más de 24 horas.
- El sistema abierto no debe permanecer más de 8 horas colgado.
- Preparaciones en polvo hasta 4 horas de colgado.



## Seguridad de los equipos

Siguiendo las pautas de HACCP para la preparación, el almacenamiento y la administración de alimentos enterales.

ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Kozlonecki M, et al. NCP 2015 Oct; 10(5):634-651



Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 32

Seguridad de los equipos.

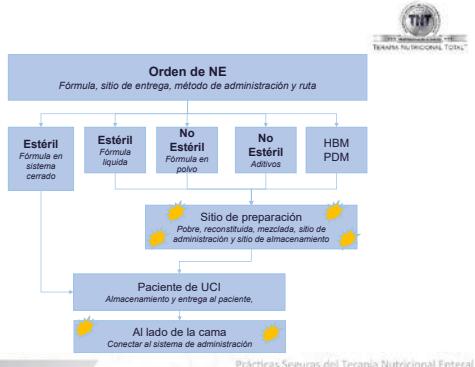
Cuando se adquieren los equipos se debe tener en cuenta que sean seguros para los pacientes y eviten materiales contaminantes o de acumulación de material alimenticio que puedan llevar a enfermedades a los pacientes. Seguir las pautas de la HACCP, se convierte en una práctica segura.

¿Cuáles son esas pautas?

## Puntos de control



ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103  
Kozlonecki M, et al. NCP 2015 Oct; 10(5):634-651



Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 33

Puntos de control en la preparación de la fórmula enteral.

Siguiendo este fluograma según la HACCP (*Hazard Action Critical Control Points*) para la preparación, el almacenamiento y la administración de alimentos enterales y monitoreando los puntos de control críticos, se puede reducir el crecimiento microbiano.

## ¿Qué medidas pueden implementarse para mejorar la seguridad del soporte nutricional enteral?

- Desarrolle políticas y procedimientos para la administración de la NE.
- Evalue las competencias de los cuidadores.
- Desarrolle y utilice protocolos y listas de chequeo para todo el plan de cuidados nutricionales.
- Monitoree el desempeño de la administración de la NE.
- Empodere al equipo de soporte nutricional a guiar la práctica de la NE.
- Suministre educación a la familia.
- Documente las prácticas del soporte nutricional.

ASPEN JPEN 2017 Jan;41(1):15-103



Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 34

¿Qué medidas pueden implementarse para mejorar la seguridad del soporte nutricional enteral?

- Desarrolle políticas y procedimientos para la administración de la NE.
- Evalue las competencias de los cuidadores.
- Desarrolle y utilice protocolos y listas de chequeo para todo el plan de cuidados nutricionales.
- Monitoree el desempeño de la administración de la NE.
- Empodere al equipo de soporte nutricional a guiar la práctica de la NE.
- Incluya enfermeras con conocimientos en la toma de decisiones para la selección y compra de equipos de administración NE, bombas de alimentación y dispositivos de acceso.
- Dotar a las unidades de atención al paciente que reciben NE, con enfermeras competentes en la administración de NE.
- Apoyar al personal de enfermería y cuidadores en mantenimiento de prácticas seguras de la administración de la NE.
- Crear programas de mejora de la calidad, que incluya el análisis de los errores NE relacionados con la administración.

## Conclusiones



- 1** Las complicaciones del soporte nutricional son múltiples, el conocer las formas de prevenirlas y manejarlas contribuirá a mejorar resultados.
- 2** Entes gubernamentales internacionales y locales establecen las recomendaciones para una práctica segura de la terapia nutricional en el que el personal que interviene conozca y adhiera a su práctica diaria para evitar eventos adversos y brindar seguridad al paciente.
- 3** La contaminación de la fórmula enteral se puede dar en cualquier etapa de la administración del soporte nutricional; el almacenamiento y la manipulación debe realizarse de manera aséptica.
- 4** La comunicación, estandarización y utilización de las mejores prácticas potencializarán los beneficios del soporte nutricional. La educación al equipo de soporte nutricional, personal de la salud y cuidadores es fundamental.

Prácticas Seguras del Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 35

### Conclusiones :

1. Las complicaciones derivadas del soporte nutricional son múltiples, conocer las formas de prevenirlas y manejarlas contribuirá a mejorar resultados en el paciente.
2. Entes gubernamentales internacionales y locales establecen las recomendaciones para una práctica segura del soporte nutricional, en el que el personal que interviene las conozca y las adhiera a su práctica diaria para evitar eventos adversos y brindar seguridad al paciente.
3. La contaminación de la fórmula enteral se puede dar en cualquier etapa de la administración del soporte nutricional; el almacenamiento y la manipulación debe realizarse de manera aséptica.
4. La comunicación, estandarización y utilización de las mejores prácticas potencializarán los beneficios del soporte nutricional. La educación al equipo de soporte nutricional, personal de la salud y cuidadores es fundamental.

# PROFESIONALES CLÍNICOS



TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Monitorización,  
Seguimiento e  
Indicadores de la  
Terapia Nutricional  
Enteral

# Objetivos de aprendizaje

**1**) Definir las ventajas de un Sistema de Gestión de la Calidad para la Terapia Nutricional.

**2**) Seleccionar criterios, estándares e indicadores para evaluar y medir los procesos y resultados de la TN.

**3**) Identificar protocolos para valoración y seguimiento de los pacientes con TN a través de la monitoría de parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos.

**4**) Identificar la importancia de la seguridad del paciente, profesional de salud e institución.

La terapia nutricional en el ámbito clínico, debe contemplarse dentro de un esquema que brinde seguridad al paciente, es por eso que se recomienda establecer un sistema de gestión de la calidad (SGC) para la TN de tal manera que beneficie las instituciones en:

- Favorecer la integración del equipo de TN
- Disminuir los costos de no calidad
- Mejorar la productividad de la organización asistencial
- Enfocar el SGC en los procesos
- Garantizar un mejor cuidado del paciente, libre de riesgos
- Contribuir al logro de una mejor calidad de vida
- Promover la seguridad del equipo interdisciplinario de terapia nutricional

La literatura evidencia un elevado riesgo de complicaciones metabólicas asociadas al uso de la TN, lo que hace que debamos considerar al paciente con soporte nutricional como un paciente de alto riesgo. El difícil manejo del paciente con alimentación por vías alternas y la complejidad del tratamiento hace necesaria la existencia y aplicación de guías de práctica clínica y estandarización de procesos que nos sitúe en la búsqueda de una atención eficiente, segura y de calidad, de manera que se minimicen los riesgos y se obtengan los beneficios esperados. La gestión de seguridad hospitalaria se define como el conjunto de normas, herramientas y procedimientos que buscan reducir y controlar riesgos y peligros, prevenir eventos adversos, accidentes, daños, y mantener las condiciones de seguridad y de confort a los pacientes, familiares y personal de salud. Uno de los aspectos importantes en la actualidad es la gestión de riesgos, norma de obligatorio cumplimiento en varios países, forma parte de una buena administración y gerencia corporativa.

Es un proceso compuesto por etapas, que posibilita la mejora continua y facilita la toma de decisiones, puede aplicarse en diferentes niveles, estratégico, táctico y operacional, y a proyectos específicos o para gerenciar áreas de riesgo conocido, como la asistencia nutricional.

## La implementación de un sistema de gestión de la calidad en la terapia nutricional tiene como objetivos primordiales:

Favorecer la integración del equipo, disminuir los costos, mejorar la productividad de la organización, permitir un mejor cuidado al paciente y contribuir a lograr una mejor calidad de vida de la población asistida.

La TN es una terapéutica que aporta nuevas perspectivas en la gestión de los sistemas sanitarios y debe estar centrada en la atención del paciente. Esta filosofía de trabajo necesita estrategias para: mejorar la selección de los pacientes, aplicar procesos más costo-efectivos y reducir la morbilidad a través del cuidado nutricional. Es importante, además, validar la TN en forma continua en función de los resultados clínicos y económicos obtenidos mediante un Sistema de Gestión de la Calidad. Cada centro asistencial deberá establecer sus propios criterios e indicadores, de acuerdo con sus posibilidades tecnológicas, humanas y económicas.



## Los valores de los estándares provienen de las siguientes fuentes:

- Normativas legales.
- Códigos éticos y deontológicos.
- Protocolos asistenciales.
- Literatura científica.
- Opinión de expertos.
- Práctica prevalente.
- Prácticas de profesionales o instituciones líderes.

Para una certificación dentro de un Sistema de Gestión de Calidad, primero se debe realizar un diagnóstico de la organización con la finalidad de estudiar las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas, y por último se indican los posibles aspectos por mejorar. Durante la realización del diagnóstico de calidad de una institución, servicio o empresa se determinan los objetivos que desea alcanzar el equipo, se analiza la situación actual y se proyecta la situación futura.

Se establece la visión y misión, se analizan y rehacen los procedimientos, instructivos y anexos de cada uno de los procesos para llegar a la certificación del sistema a través de un organismo responsable de la certificación de instituciones sanitarias.

El proceso de certificación del Sistema de Gestión de la Calidad incluye una serie de pasos a seguir: se planean los procesos; se ponen en marcha; se realiza el control interno; se efectúa la revisión por la Dirección; el organismo encargado de la certificación realiza una pre auditoría y efectúa las correcciones que estima necesarias. Por último, se realiza la auditoría definitiva para luego entregar la certificación del SGC según una o varias normas internacionalmente reconocidas, como por ejemplo las Normas ISO 9000. Para alcanzar el proceso de mejora continua de la calidad, de acuerdo con las reglas que indica la "Joint Commission on Accreditation of Hospital Organizations-JCAHO", se deben establecer las prioridades del sistema, luego se diseña un nuevo procedimiento o se rediseña el existente estableciendo indicadores y criterios de evaluación. Se implementa de nuevo el proceso, se efectúan mediciones y se evalúa nuevamente la calidad. Finalmente, tras comparar con estándares se establecen las necesidades de mejora de acuerdo con un objetivo determinado.

El cuidado nutricional debe hacerse de manera responsable en todas las etapas, una manera de demostrar eficiencia y eficacia es medirnos.

## Pero ¿por qué es importante?

Porque nos hace cada vez más excelentes en nuestra gestión y hace que las áreas de nutrición clínica y soporte nutricional se vuelvan centros de excelencia y/o referencia, que se pueda mejorar el lenguaje dentro de las instituciones de tal manera que se cree una cultura nutricional, que se pueda llevar a una mejora continua, volviendo las unidades agentes de cambio y que finalmente se pueda realizar inversión en recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para mejorar y optimizar las actividades.

La implementación de la Monitoría Metabólica Nutricional es un concepto interdisciplinario y requiere: un equipo de TN entrenado; establecer normativas de trabajo y garantizar la calidad terapéutica y técnica.

#### Esta monitoría puede tener diferentes vertientes y realizarse:

- Durante la valoración y el suministro de la terapia nutricional: controles analíticos o bioquímicos, fisiológicos y antropométricos, estos datos reflejan cambios favorables durante el suministro de la terapia nutricional.
- La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad es parte fundamental de la monitoría del paciente.

Los indicadores de medición en TN sirven para: recomendar TN individual y personalizada, prevenir complicaciones, fortalecer la información y vigilar la TN más adecuada para el paciente, así mismo es importante entender que el 100 % de los pacientes que son intervenidos, deben tener monitoreo ya que de ello depende el éxito de la terapia nutricional, pacientes hospitalizados, pacientes en UCI y pacientes en manejo ambulatorio.

Podemos medir aspectos nutricionales y antropométricos, bioquímicos, el comportamiento de los accesos enterales, tolerancia gastrointestinal y dependen de las guías o protocolos que establezcamos y según las guías se debe establecer una rutina de medición diaria, semanal o mensual para su verificación.

La guía *Nutrition support in Adults Oral Nutrition Support, enteral tube feeding and parenteral nutrition* desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006 propone indicadores para realizar el seguimiento del tratamiento nutricional. Estos aspectos incluyen: volúmenes administrados, balance hídrico del paciente, antropometría, pruebas de laboratorio, vigilancia de síntomas gastrointestinales y condición clínica del paciente.

La monitoría clínica global indica cómo la nutrición administrada afecta el estado clínico del paciente. También se deben tener en cuenta los resultados y las complicaciones.

- En la evaluación de la efectividad de la terapia nutricional se considera el resultado final (curación o no), los resultados intermedios (aumento de la albumina, etc.) y otros aspectos tales como, factores de riesgo del paciente, intervención nutricional e indicadores económicos del proceso.

Las Guías de Nutrición Enteral en pacientes ambulatorios ESPEN 2019, recomiendan tener en cuenta los siguientes aspectos en el monitoreo.

- Comorbilidades, estado nutricional al alta, tratamiento y/o cuidados paliativos.
- Indicadores: equipo multidisciplinario a cargo del seguimiento.
- Eficacia: peso - composición corporal (masa sin grasa o masa muscular), hidratación, fuerza muscular y rendimiento, ingesta de alimentos, transferrina sérica.
- Seguimiento: tolerancia, complicaciones asociadas con la sonda y la fórmula.

Los indicadores son medidas que valoran, en términos de cantidad, tanto los procesos como los resultados de la atención del paciente. La evaluación de la calidad se mide a través de indicadores, los cuales se definen como instrumentos para el control de la TN a fin de mejorar la calidad de vida, el estado nutricional y la recuperación clínica de los pacientes.: pueden ser de estructura, proceso o resultado.

La evaluación de la efectividad de la TN se mide a través del estudio de los resultados en el paciente y de los costos: recuperación, cicatrización y complicaciones, entre otros.

Suelen medirse elementos complementarios: aumento de albumina y prealbúmina, balance nitrogenado positivo, peso, etc.

Puede ser útil considerar otros aspectos referentes al estado del paciente en el momento de la valoración nutricional, qué ocurre durante la aplicación de la TN y los aspectos económicos.

Los indicadores de calidad deben ser clínicamente válidos: de acuerdo con los conocimientos actuales de la literatura especializada, los conocimientos de los profesionales y la opinión de expertos.

- Relevantes: solo los indicadores necesarios.
- Eficientes: evitar duplicidades y tratar de que la recolección de la información se realice sin grandes esfuerzos.

En la elaboración de indicadores de calidad se deben tener en cuenta los criterios, siendo estos el núcleo desde donde se inicia el proceso de diseño de los indicadores; aspectos como nombre del indicador, objetivo o meta propuesta, fórmula o cociente, definición de la población, %, tasa o índice, fuentes de información, método para recolectar datos, frecuencia, responsable y factores para explicar variación del indicador.

Adicionalmente, los indicadores deben contemplar: la indicación (pertinencia de la terapia); eficacia (capacidad de producir el efecto deseado al menor costo); efectividad (grado de cumplimiento de los objetivos); seguridad por el paciente (evita eventos adversos relacionados con la terapia nutricional); continuidad (indicadores que reflejen la continuidad de la terapia); satisfacción del paciente (y su red de apoyo).

#### A continuación, se indican algunos ejemplos aplicables a la Terapia Nutricional:

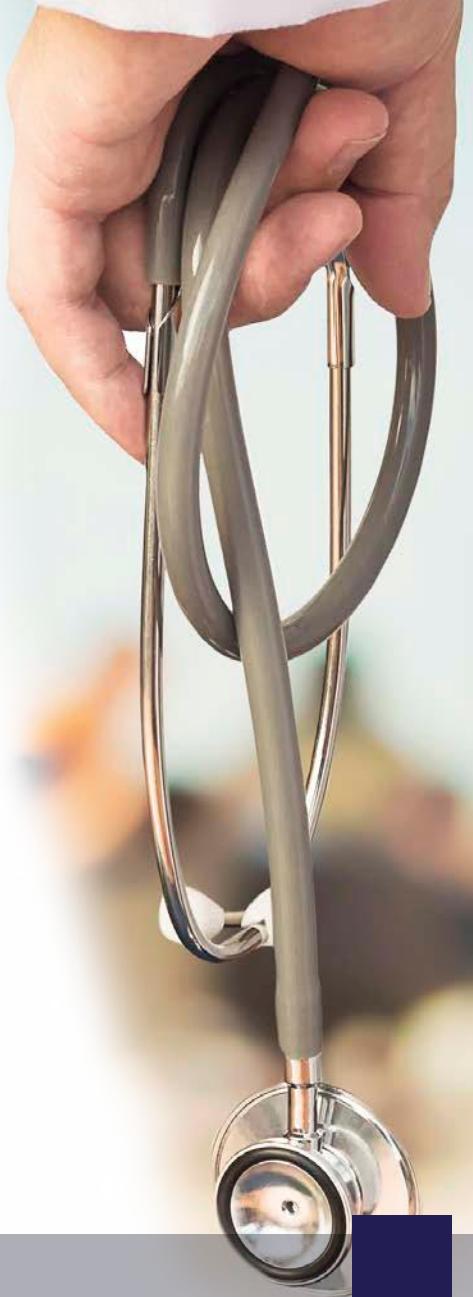
- Desnutrición potencial o real sin recibir TN
- Utilización de la TN sin estar indicada
- Terapia nutricional inadecuada
- Sobre dosis o dosis sub terapéuticas de nutrientes
- Incumplimiento en los procesos: prescripción, elaboración, dispensación y administración.
- Interacciones y reacciones adversas.
- Incumplimiento de procesos
- Interacción o reacciones adversas
- Dosificación de la terapia nutricional

## Conclusiones

- La monitoria metabólica del paciente con TN implica establecer normas y protocolos para la evaluación antropométrica, bioquímica y clínica.
- La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad es tarea del equipo de TN que permite, normatizar los procesos de trabajo y detectar en forma precoz las desviaciones.
- Es importante la selección de criterios e indicadores a fin de evaluar los procesos y los resultados de la TN, y aplicar los cambios que conduzcan a la mejora continua de la calidad.

## Bibliografía Recomendada:

1. Matsuba et al, 2015; Alisson& Stanga, 2008; NBR ISO 9000, 2005
2. Waitzberg, 2008
3. Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE 2006
4. ESPEN guideline on home enteral nutrition, 2019
5. Berger et.al CN, 2018
6. Vincent et al, 1998
7. Verotti et al, 2012; Waitzberg et al , 2011





**Abbott**



#### Diapositiva 1

La monitorización, seguimiento e indicadores de la terapia nutricional hacen parte fundamental del proceso de atención nutricional en el ámbito clínico, nada podemos hacer finalmente, si lo que se prescribe no se supervisa para asegurar el recibo de la terapia que pretendemos en nuestros pacientes.

Los pacientes que requieren TN deben ser tratados según un plan terapéutico que se ajuste a las necesidades nutricionales y clínicas. Para que este plan sea eficaz y seguro, es importante realizar la Monitoría Metabólica Nutricional de todos los procesos que involucran al paciente a fin de evaluar la Terapia Nutricional y garantizar así la calidad terapéutica y técnica de la indicación, la preparación y su administración en condiciones de seguridad.

La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la TN tiene como finalidad garantizar la calidad de los servicios y prestaciones para lograr la efectividad del tratamiento a un costo razonable.



#### Objetivos



- Definir las ventajas de un Sistema de Gestión de la Calidad para la Terapia Nutricional.
- Seleccionar criterios, estándares e indicadores para evaluar y medir los procesos y resultados de la TN.
- Identificar protocolos para valoración y seguimiento de los pacientes con TN a través de la monitoría de parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos.
- Identificar la importancia de la seguridad del paciente, profesional de salud e institución.

#### Diapositiva 2

Los objetivos de este capítulo son:

- Identificar protocolos básicos para la valoración y seguimiento de los pacientes con TN a través de la monitoría de los parámetros clínicos, bioquímicos y antropométricos.
- Definir las ventajas de establecer un Sistema de Gestión de la Calidad para la Terapia Nutricional.
- Seleccionar criterios, estándares e indicadores para evaluar y medir los procesos y resultados de la TN.

Hacer énfasis en que uno de los objetivos más importantes es promover la seguridad del paciente, del profesional de salud y de la institución.



#### Sistema de gestión de calidad



##### Gestión de seguridad hospitalaria

Conjunto de normas, herramientas y procedimientos que buscan reducir y controlar riesgos y peligros, prevenir eventos adversos, accidentes, daños, y mantener las condiciones de seguridad y de confort a los pacientes, familiares y personal de salud.



#### Diapositiva 3 y 4

La literatura evidencia un elevado riesgo de complicaciones metabólicas asociadas al uso de la TN, lo que hace que debamos considerar al paciente con soporte nutricional como un paciente de alto riesgo. El difícil manejo del paciente con alimentación por vías alternas y la complejidad del tratamiento hace necesaria la existencia y aplicación de guías de práctica clínica y estandarización de procesos que nos sitúe en la búsqueda de una atención eficiente, segura y de calidad, de manera que se minimicen los riesgos y se obtengan los beneficios esperados.

La gestión de seguridad hospitalaria se define como el conjunto de normas, herramientas y procedimientos que buscan reducir, controlar riesgos y peligros, prevenir eventos adversos, accidentes, daños y mantener las condiciones de seguridad y de confort a los pacientes, familiares y personal de salud (Kern & Jerónimo, 2009).

Uno de los aspectos importantes en la actualidad es la Gestión de Riesgos, norma de obligatorio cumplimiento en varios países, forma parte de una buena administración y gerencia corporativa. Es un proceso compuesto por etapas, que posibilita la mejora continua y facilita la toma de decisiones, puede aplicarse en diferentes niveles, estratégico, táctico y operacional, a proyectos específicos o para gerenciar áreas de riesgo conocido, como la asistencia nutricional. La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la Terapia Nutricional tiene como objetivos primordiales: favorecer la integración del equipo, disminuir los costos, mejorar la productividad de la organización, permitir un mejor cuidado al paciente y contribuir a lograr una mejor calidad de vida de la población asistida.



## ¿Porqué pensar en un sistema de gestión de calidad en terapia nutricional?



- Favorece la integración del equipo de TN
- Disminuye los costos de no calidad
- Mejora la productividad de la organización asistencial
- Enfoca el SGC en los procesos
- Garantiza un mejor cuidado del paciente, libre de riesgos
- Contribuye al logro de una mejor calidad de vida
- Promueve la seguridad del Equipo Interdisciplinario de Terapia Nutricional

Manresa et al. 2010; Abbott; Stango, 2009; NRI ISO 9000, 2005c
Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## ¿Qué se requiere para una certificación?



- Diagnóstico: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas
- Aspectos para mejorar
- Establecer visión y misión (cultura organizacional)
- Analizar y rehacer procedimientos, protocolos, instructivos y anexos de las actividades

ISO 9001, 2008 IEC/TC
Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 5

La TN es una terapéutica que aporta nuevas perspectivas en la gestión de los sistemas sanitarios y debe estar centrada en la atención del paciente. Esta filosofía de trabajo necesita estrategias para: mejorar la selección de los pacientes, aplicar procesos más costo-efectivos y reducir la morbilidad a través del cuidado nutricional. Es importante además, validar la TN en forma continua en función de los resultados clínicos y económicos obtenidos mediante un Sistema de Gestión de la Calidad. Cada centro asistencial deberá establecer sus propios criterios e indicadores, de acuerdo con sus posibilidades tecnológicas, humanas y económicas.

Los valores de los estándares provienen de las siguientes fuentes:

- Normativas legales.
- Códigos éticos y deontológicos.
- Protocolos asistenciales.
- Literatura científica.
- Opinión de expertos.
- Práctica prevalente.
- Prácticas de profesionales o instituciones líderes.

## Gestión de calidad en la terapia nutricional



### Diapositiva 6

Sistema de gestión de la calidad: certificación para establecer un Sistema de Gestión de Calidad, primero se debe realizar un diagnóstico de la organización con la finalidad de estudiar las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas; por último se indican los posibles aspectos por mejorar. Durante la realización del diagnóstico de calidad de una institución, servicio o empresa se determinan los objetivos que desea alcanzar el equipo, se analiza la situación actual y se proyecta la situación futura.

Se establece la visión y misión, se analizan y rehacen los procedimientos, instructivos y anexos de cada uno de los procesos para llegar a la certificación del sistema a través de un organismo responsable de la certificación de instituciones sanitarias.

El proceso de certificación del Sistema de Gestión de Calidad incluye una serie de pasos a seguir: se planean los procesos, se ponen en marcha, se realiza el control interno, se efectúa la revisión por la dirección, el organismo encargado de la certificación realiza una pre-auditoría y efectúa las correcciones que estima necesarias. Por último, se realiza la auditoria definitiva para luego entregar la certificación del SGC según una o varias normas internacionalmente reconocidas, como por ejemplo las normas ISO 9000. Para alcanzar el Proceso de Mejora Continua de la Calidad, de acuerdo con las reglas que indica la "Joint Commission on Accreditation of Hospital Organizations-JCAHO" (JCAHO, 1991) se deben establecer las prioridades del sistema, luego se diseña un nuevo procedimiento o se rediseña el existente estableciendo indicadores y criterios de evaluación. Se implementa de nuevo el proceso, se efectúan mediciones y se evalúa nuevamente la calidad. Finalmente, tras comparar con estándares se establecen las necesidades de mejora de acuerdo con un objetivo determinado.

## ¿Por qué monitorearnos y medirnos?



- Centros de excelencia
- Mejora continua
- Documentación de la atención
- Posibilidades de mejora
- Agentes de cambio
- Demuestra gestión



Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 7

El cuidado nutricional debe hacerse de manera responsable en todas las etapas, una manera de demostrar eficiencia y eficacia es medirnos, pero ¿por qué es importante? porque nos hace cada vez más excelentes en nuestra gestión y hace que las áreas de nutrición clínica y soporte nutricional se vuelvan centros de excelencia y/o referencia, que se pueda mejorar el lenguaje dentro de las instituciones de tal manera que se cree una cultura nutricional, que se puede llevar a una mejora continua, volviendo las unidades agentes de cambio y que finalmente se pueda realizar inversión en recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura para mejorar y optimizar las actividades.

La implementación de la Monitoría Metabólica Nutricional es un concepto interdisciplinario y requiere: un equipo de TN entrenado, establecer normativas de trabajo y garantizar la calidad terapéutica y técnica:

- Esta monitoría puede tener diferentes vertientes y realizarse.
- Durante la valoración y el suministro de la terapia nutricional mediante: controles analíticos o bioquímicos, fisiológicos y antropométricos. Estos datos reflejan cambios favorables durante el suministro de la terapia nutricional.
- La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad es parte fundamental de la monitoría del paciente.

## ¿Para qué medirnos?



- Recomendar de TN individual y personalizada
- Prevenir complicaciones durante la TN
- Fortalecer la información en la TN
- Revisar que la TN este adecuada para el paciente



## Diapositiva 8

¿Para qué sirven los indicadores de calidad?

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## ¿A quién medir?



- Pacientes hospitalizados con TN
- Pacientes en UCI
- Pacientes en manejo ambulatorio



Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 9

Es importante entender que el 100% de los pacientes que son intervenidos, deben tener monitoreo, ya que de ello depende el éxito de la terapia nutricional, pacientes hospitalizados, pacientes en UCI y pacientes en manejo ambulatorio.

## ¿Qué y cuándo debemos medir?



Diario

Semanal

Mensual

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 10

Podemos medir aspectos nutricionales y antropométricos, bioquímicos, el comportamiento de los accesos enterales, tolerancia gastrointestinal que dependen de las guías o protocolos que establezcamos.



**Abbott**



## ¿Qué y cuándo debemos medir?

NICE National Institute for Health and Care Excellence



**Nutrition support for adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition**

Clinical guideline  
Published: 22 February 2006  
[www.nice.org.uk/guidance/cg2](http://www.nice.org.uk/guidance/cg2)

- Monitoría clínica global: indica cómo la nutrición administrada afecta el estado clínico del paciente.
- En la evaluación de la efectividad de la terapia nutricional se considera el resultado final (curación o no), los resultados intermedios (aumento de la prealbúmina, etc.) y otros aspectos tales como: factores de riesgo del paciente, intervención nutricional e indicadores económicos del proceso.
- También se deben tener en cuenta los resultados y las complicaciones.

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Diapositiva 11

La guía *Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition* desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006 propone indicadores para realizar el seguimiento del tratamiento nutricional. Estos aspectos incluyen: volúmenes administrados, balance hídrico del paciente, antropometría, pruebas de laboratorio, vigilancia de síntomas gastrointestinales y condición clínica del paciente 4-6.

- Monitoría clínica global: indica cómo la nutrición administrada afecta el estado clínico del paciente. También se deben tener en cuenta los resultados y las complicaciones.
- En la evaluación de la efectividad de la terapia nutricional se considera el resultado final (curación o no), los resultados intermedios (aumento de la albúmina, etc.) y otros aspectos tales como, factores de riesgo del paciente, intervención nutricional e indicadores económicos del proceso.



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



Indicador	Frecuencia
<b>NUTRICIONAL</b>	
Control de aporte o ingesta de nutrientes vía oral, enteral o parenteral.	Diario inicialmente, se reduce a dos veces por semana cuando haya sensibilización.
Volumen actual de la alimentación aportada.	Diario inicialmente, se reduce a dos veces por semana cuando haya sensibilización.
Reporte de balance de líquidos (ental y parenteral)	Diario inicialmente, se reduce a dos veces por semana cuando haya sensibilización.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

## Diapositiva 12

## Diapositiva 13



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



Indicador	Frecuencia
<b>ANTROPOMETRÍA</b>	
Peso	Realizar de manera diaria si hay problemas con el balance hídrico, posteriormente se reducirá a toma semanal y mensual.
IMC	Al inicio del soporte
Circunferencia del brazo	Mensual, si el peso no se puede obtener o es difícil de interpretar.
Pliegue cutáneo del tríceps	Mensual, si el peso no se puede obtener o es difícil de interpretar.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

**Diapositiva 14**



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



INDICADOR	FRECUENCIA
FUNCIÓN GASTROINTESTINAL	
Náusea / vómito	Diario inicialmente, luego dos veces por semana.
Diarrea	Diario inicialmente, luego dos veces por semana.
Estreñimiento	Diario inicialmente, luego dos veces por semana.
Distensión abdominal	Cuando sea necesario.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

**Diapositiva 15**



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



INDICADOR	FRECUENCIA
ACCESOS - SONDA NASOGÁSTRICA	
Posicionamiento de la sonda	Antes del inicio de cada toma
Erosión nasal	Diario
Fijación (¿es segura?)	Diario
Funcionamiento de la sonda (todas las piezas están intactas, no hay obstrucción/ acodada)	Diario

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

**Diapositiva 16**



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



INDICADOR	FRECUENCIA
ACCESOS - GASTROSTOMIA O YEYUNOSTOMIA	
Estoma	Diario
Posición de la sonda	Diario
Inserción de la sonda y rotación	Semanal
Volumen de agua del balón (gastrostomía)	Semanal
Posicionamiento de la sonda de yeyunostomía, observando posicionamiento de marcadores externos.	Diario

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral



Abbott

Diapositiva 17



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



MONITOREO BIOQUÍMICO	
Pruebas de función hepática	Al inicio 2 veces por semana hasta estabilizarse, después semanal.
Triglicéridos	Al inicio y luego semanal.
Calcio, albúmina	Al inicio, después semanal.
Proteína C reactiva (PCR)	Al inicio, después 2-3 veces por semana hasta estabilizarse.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

Diapositiva 18



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



MONITOREO BIOQUÍMICO	
Sodio, potasio, urea, creatinina	Al inicio diario hasta estabilizarse, después 1 ó 2 veces por semana.
Glucosa	Al inicio 1 ó 2 veces por día (o más si se requiere) hasta estabilizarse, después semanal.
Magnesio, fósforo	Al inicio diario, como hay síndrome de retroalimentación, tres veces por semana hasta estabilizarse, después semanal.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

Diapositiva 19



## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



MONITOREO BIOQUÍMICO	
Zinc, cobre	Al inicio, después 2 a 4 semanas despendiendo de los resultados.
Selenio	Al inicio si hay riesgo de depleción, después se solicita dependiendo del resultado inicial.
Cuadro hemático completo	Al inicio, 1 a 2 veces por semana hasta estabilizarse. Después semanal.
Hierro, ferritina	Al inicio, cada 3 a 6 meses.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence - NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Frecuencia de medición paciente hospitalizado



Diapositiva 20

MONITOREO BIOQUÍMICO	
Folato B12	Al inicio, después cada 2 a 4 semanas.
Magnesio	Cada 3 a 6 meses, si el paciente está con nutrición parenteral domiciliaria.
25-OH VIT D	Cada 6 meses si se realiza soporte nutricional a largo plazo.
Densitometría ósea	Al inicio de la nutrición parenteral domiciliaria, después cada 2 años.

Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition desarrollada por el National Institute for Health and Care Excellence  
- NICE en 2006

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Monitoreo en paciente ambulatorio



Diapositiva 21

- Comorbilidades, estado nutricional al alta, tratamiento y / o cuidados paliativos.
- **Indicadores:** equipo multidisciplinario a cargo del seguimiento.
- **Eficacia:** peso - composición corporal (masa sin grasa o masa muscular), hidratación, fuerza muscular y rendimiento, ingesta de alimentos, transferrina sérica.
- **Seguimiento:** tolerancia, complicaciones asociadas con la sonda y la fórmula.

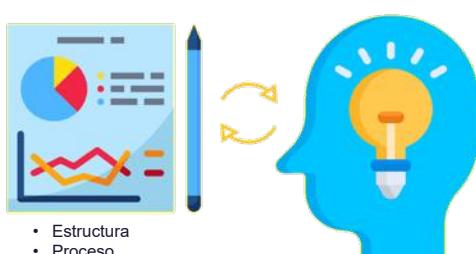
ESPEN guideline on home enteral nutrition, 2019

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Indicadores de calidad



Diapositiva 22



- Estructura
- Proceso
- Resultado

Watson, 2011

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

Indicadores: son medidas que valoran en términos de cantidad, tanto los procesos como los resultados de la atención del paciente. La evaluación de la calidad se mide a través de indicadores, los cuales se definen como instrumentos para el control de la TN a fin de mejorar la calidad de vida, el estado nutricional y la recuperación clínica de los pacientes.



**Abbott**



## Indicadores de calidad relacionados con la terapia nutricional



### Diapositiva 23

Este listado cubre todas las áreas donde se puede iniciar la vigilancia por medio de indicadores de calidad.

ESTRUCTURA	PROCESO	DESENLACE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la institución</li> <li>• Historia Clínica nutricional</li> <li>• Cultura organizacional</li> <li>• Productos nutricionales</li> <li>• Recurso Humano</li> <li>• Equipo de soporte nutricional?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamizaje nutricional</li> <li>• Valoración nutricional</li> <li>• Terapia nutricional</li> <li>• Monitoreo Nutricional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morbilidad</li> <li>• Mortalidad</li> <li>• Estancia Hospitalaria</li> <li>• Reingreso hospitalario</li> <li>• Calidad de vida</li> <li>• Satisfacción</li> <li>• Económicos</li> </ul>

Son multifactoriales y dependen del ambiente

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral



## Factores que pueden ser medidos en las etapas del cuidado nutricional



### Diapositiva 24

La evaluación de la efectividad de la TN se mide a través del estudio de los resultados en el paciente y de los costos: recuperación, cicatrización y complicaciones, entre otros. Suelen medirse elementos complementarios: aumento de albumina y prealbúmina, balance nitrogenado positivo, peso, etc.

Puede ser útil considerar otros aspectos referentes al estado del paciente en el momento de la valoración nutricional, qué ocurre durante la aplicación de la TN y los aspectos económicos.

Etapa del paciente	Factores controlables y no controlables
Evaluación Nutricional	Perfil sociodemográfico Gravedad de la enfermedad Grado de malnutrición
Intervención nutricional	Optimización de dieta terapéutica Suplementación nutricional oral Nutrición enteral por sonda
Resultados intermedios de la ingesta dietética	Deudas calóricas y/o protéicas Cambio en la ingesta de nutrientes Cumplimiento de % de la nutrición administrada
Resultados intermedios bioquímicos, fisiológicos y antropométricos	Prealbumina, colesterol sérico, ganancia o perdida de peso, % de masa corporal, balance de nitrógeno.

Venuti et al, 2012

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral



## Evaluación de la efectividad en TN en UCI



### Diapositiva 25

Berger y su equipo nos resume en UCI de igual manera que se debería tener en cuenta para evaluar la efectividad de la TN según procedimientos habituales en la TN.

Procedimiento	Impacto esperado
Tamizaje nutricional o determinación de riesgo nutricional	Detectar pacientes con necesidades especiales o con riesgo de síndrome de realimentación
Colocación de sondas nasogástricas	Posicionamiento correcto y confirmación del tubo antes de iniciar la TN
Presencia de protocolos para alimentación enteral	Presencia y conocimiento de los protocolos de manejo
Determinación y reevaluación de requerimiento calórico	Terapia nutricional estandarizada
Determinación de requerimiento protéico	Cubrimiento de proteínas según guías
Presencia de síndrome de realimentación	Laboratorios antes de iniciar la TN con su debida corrección en caso de ser necesario
Prevención de aspiración Cabecera a 30° - 45°	Prevención de broncoaspiración durante la nutrición enteral
Consideración de acceso permanente percutáneo si se requiere	Mejorar la eficiencia de la alimentación
Cubrimiento de requerimientos nutricionales	Evitar malnutrición

Berger et al, 2018

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

## Elaboración de indicadores de calidad



Vincent et al, 1998.

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 26

Los indicadores de calidad deben ser:

- **Clínicamente válidos:** de acuerdo con los conocimientos actuales de la literatura especializada, los conocimientos de los profesionales y la opinión de expertos.
- **Relevantes:** solo los indicadores necesarios.
- **Eficientes:** evitar duplicidades y tratar de que la recolección de la información se realice sin grandes esfuerzos. En la elaboración de indicadores de calidad se deben tener en cuenta los criterios, siendo estos el núcleo desde donde se inicia el proceso de diseño de los indicadores.

Leer la diapositiva.

## Indicadores de calidad

- Indicación
- Eficacia
- Efectividad
- Seguridad
- Continuidad
- Satisfacción del paciente

Adaptado de Hanlon, 1992



Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 27

Los indicadores de calidad se podrían dividir también en estos: indicación (pertinencia de la terapia); eficacia (capacidad de producir el efecto deseado al menor costo); efectividad (grado de cumplimiento de los objetivos); seguridad por el paciente (evita eventos adversos relacionados con la terapia nutricional); continuidad (indicadores que reflejen la continuidad de la terapia, satisfacción del paciente y su red de apoyo).

## Ejemplos de indicadores de calidad



Problema	Criterios	Indicadores
"Desnutrición real o potencial sin terapia nutricional"	Valoración nutricional adecuada	Nº de tamizaje nutricional en 24 horas / Nº total de ingresos hospitalarios x 100. Nº de pacientes valorados con tamizaje positivo X 100/# de pacientes con tamizaje positivo.
"Utilización de la terapia nutricional sin indicación"	La NE se utiliza cuando está indicada	Nº de pacientes con indicación y prescripción de NE / total de pacientes con indicación de NE. Nº de pacientes con cubrimiento del 100% inferior a 3 días.
"Terapia nutricional inadecuada"	Los pacientes reciben monitoría adecuada mientras están con NE	Nº de pacientes con al menos una analítica estándar de control por semana/ total de pacientes con NE. Nº de pacientes con al menos una evaluación nutricional inicial y final / total de pacientes con NE.

Verdini et al, 2012; Waltzberg et al, 2011

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 28

Durante la TN es posible que surjan problemas terapéuticos que pueden causar riesgos asociados con el deterioro en la calidad asistencial de esta terapéutica.

A continuación se indican algunos ejemplos aplicables a la Terapia Nutricional:

- Desnutrición potencial o real sin recibir TN.
- Utilización de la TN sin estar indicada.
- Terapia nutricional inadecuada.
- Sobredosis o dosis subterapéuticas de nutrientes.
- Incumplimiento en los procesos: prescripción, elaboración, dispensación y administración.
- Interacciones y reacciones adversas.



**Abbott**



## Ejemplos de indicadores de calidad



### Diapositiva 29

Otros ejemplos.

Problema	Criterios	Indicadores
"TN con sobredosis o dosis subterapéuticas de nutrientes"	Composición de la NE cubre en forma adecuada las necesidades del paciente	Nº de días con aporte calórico entre 25-45 Kcal/Kg/día/ total de días con NE (Según Guías empleadas). Nº de días con aporte calórico real comprendido en el intervalo de +/- el aporte calórico teórico / total de días con NE.
"Incumplimiento de procesos"	Puntualidad en el inicio de la NE	Nº de pacientes con inicio de la NE en menos de 48 horas tras su solicitud / total de pacientes con NE. Nº de pacientes sin intervalos de "no administración" por retraso en la preparación o en la administración/ total de pacientes con NE.
"Interacciones/ reacciones inversas"	Seguridad en la TN	Nº de pacientes sin complicaciones metabólicas / total de pacientes con NE.

Verdell et al., 2012; Waltzberg et al., 2011

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

### Diapositiva 30

Como conclusiones:

- La monitoría metabólica del paciente con TN implica establecer normas y protocolos para la evaluación antropométrica, bioquímica y clínica.
- La implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad es tarea del Equipo de TN y permite normatizar los procesos de trabajo y detectar precozmente las desviaciones.
- Es importante seleccionar criterios e indicadores a fin de evaluar los procesos y los resultados de la TN y, aplicar los cambios que conduzcan a la mejora continua de la calidad.

Monitorización, Seguimiento e Indicadores de la Terapia Nutricional Enteral

# PROFESIONALES CLÍNICOS



TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Terapia  
Nutricional  
Domiciliaria  
(TND)

 Abbott

Sesión 11

# Objetivos de aprendizaje:

1

Identificar metodología, estrategias y recursos requeridos para manejar el paciente con terapia nutricional domiciliaria.

2

Brindar elementos para una intervención nutricional domiciliaria adecuada y oportuna que tenga como fin lograr y/o mantener un adecuado estado nutricional con un apoyo profesional, administrativo y social.

La prevalencia de malnutrición en pacientes en el domicilio es más del 50%, debido a esta situación hay más readmisiones a los hospitales lo que aumenta costos en la salud.

La Terapia Nutricional Domiciliaria Enteral se define como la administración de nutrientes por ruta enteral fuera de la internación hospitalaria. Las cantidades de nutrientes a administrar son las adecuadas a las necesidades de cada paciente.

## Indicaciones de la TND:

Las enfermedades neurológicas se asocian frecuentemente con trastornos de la deglución, desnutrición y tienen un mayor riesgo de deficiencia de micronutrientes y deshidratación.

Se conocen múltiples causas para el desarrollo de la desnutrición en pacientes con enfermedades neurológicas:

- Disfagia orofaríngeo
- Alteración de la conciencia
- Déficit de percepción
- Disfunción cognitiva
- Mayores requerimientos de kilocalorías y nutrientes.

La TND por estar indicada por períodos mayores de tiempo o a largo plazo, tiene ciertas particularidades relacionadas con las vías de acceso y el monitoreo clínico, metabólico y nutricional.

## Criterios relacionados con la patología

- El paciente debe presentar estabilidad clínica (hemodinámica / metabólica) que permita el alta domiciliaria.
- La Terapia Nutricional debe haber sido tolerada durante la hospitalización.
- La TND debe permitir mantener o mejorar la calidad de vida.

## Selección de pacientes:

La TND debe ser manejada por un equipo interdisciplinario constituido por médico, enfermeras entrenadas, nutricionista, farmacéutico, fisioterapeuta, fonoaudiólogo experto en deglución y trabajo social.

Se debe tener en cuenta condiciones ambientales, sociales y de cobertura en salud y coordinar las siguientes actividades:

- Planificar el alta y la implementación domiciliaria
- Coordinar y asegurar que se llevan a cabo todas las tareas del equipo, paciente y familia.
- Prepara los servicios de enfermería en el domicilio y el suministro del fabricante, de equipos y fórmulas.
- Planear con el equipo las visitas de seguimiento.

- Incluir a otros profesionales que puedan ser necesarios como por ejemplo psicólogo/a, fonoaudiólogo/a, etc.

## La Terapia Nutricional Domiciliaria es:

- Procedimiento eficiente
- Reintegra al paciente a su núcleo familiar y/o medio social
- Previenen o disminuyen la posibilidad de complicaciones relacionadas con la internación hospitalaria, como son las infecciones nosocomiales y el hospitalismo
- Aseguran el cumplimiento de los objetivos nutricionales del paciente después del alta
- Mantienen la continuidad del tratamiento de la enfermedad de base
- Optimizan los costos totales del cuidado de salud

## Revisando la normatividad en Colombia:

**Resolución 5261 de 1994:** asistencia domiciliaria: se brinda en la residencia del paciente con el apoyo de personal médico y/o paramédico y la participación de sus familias, de acuerdo a las Guías de Atención Integral establecidas para tal fin.

**Resolución 1043 de 2006:** condiciones que deben cumplir EPS para habilitar e implementar programas de hospitalización domiciliaria.

**Resolución 1043 de 2006:** el traslado al hogar del paciente, el personal, los servicios y la tecnología necesarios para su recuperación o tratamiento en igual cantidad y calidad que en el hospital, propiciando la participación activa del paciente y su familia en el proceso terapéutico, debe haber profesionales en Nutrición.

**Ley 1122 de 2007:** Plan Nacional de Salud Pública: modelos de atención, como, salud familiar y comunitaria, atención primaria y atención domiciliaria

**Resolución 2003 de 2014:** atención domiciliaria paciente agudo, atención domiciliaria paciente crónica sin ventilador, atención domiciliaria paciente crónico con ventilador, consulta domiciliaria.

**Resolución 3678 de 2014:** talento humano, dotación, procesos prioritario historia clínica y registros.

**Atención Nutricional:** estrategias de educación y atención nutricional, post-egreso hospitalario.

**Habilitación:** **Resolución 1441 de 2013:** atención domiciliaria: nutricionista facturación y auditoría médica: historia clínica nutricional detallada, oportunidad / racionabilidad, Mipres.

Según las Guías de la Asociación Americana de Nutrición Parenteral y Enteral nos recomiendan:

- Pacientes y familiares educados antes de salir del hospital (equipo – fórmula). C
- El programa de nutrición estilo de vida. C
- La monitoría, profesionales que conozca complicaciones y riesgo. C
- Nutrición enteral: prescripción, regulación, fórmulas, accesos, administración Mezcla de nutrientes químicamente definida A.

Las guías de la Asociación Europea de Nutrición Parenteral y Enteral de neurología (2018) nos dice que, si no es posible una ingesta oral suficiente durante la fase aguda del ACV, la nutrición enteral debe administrarse a través de un tubo nasogástrico. Después de 14 a 28 días se recomienda por un PEG, en ELA la gastrostomía debe realizarse en etapa temprana, teniendo en cuenta evolución, disfagia, pérdida de peso, insuficiencia respiratoria.

Las sondas de gastrostomías deben tener los siguientes cuidados: ubicación, cuidado de la piel, asepsia, tipo de fórmula, método, conexión, y administración de medicamentos.

#### **Normas en la administración de medicamentos para evitar obstrucción de sondas de nutrición enteral**

- Suspender la nutrición 15 minutos antes de administrar el medicamento
- Infundir 30 ml de agua por la sonda (para evitar residuos de nutrición) antes de administrar al paciente la medicación
- Respetar las normas de dilución y administración de cada fármaco
- Administrar la medicación lentamente de reintegros hospitalarios

En cuanto a fórmulas artesanales en domicilio, los estudios han mostrado que el 90% o más de los alimentos licuados están contaminados con niveles peligrosos de bacterias.

#### **Las Complicaciones más comunes de la TND son:**

Complicaciones	Causas	Prevención
Salida o desplazamiento de la sonda	Accidental	Fijación Adecuada
	Gastrostomías (agujero se cierra a las 24 horas)	Vigilar Ubicación
Obstrucción	Acumulación de Fórmula	Irrigación
	Contaminación	Desobstrucción
	Medicamentos Infección	
Salida del contenido gástrico por s. Gx.	Orificio de diámetro mayor que la sonda	Productos que ajusten mejor la sonda a la Ostomía
Nauseas y/o vómito	Vaciamiento gástrico retardado	Volumen
	Estreñimiento	Tiempo de infusión
	Distensión abdominal	Fórmula
Nauseas y/o vómito	Medicamentos DM	Dosis Residuo gástrico
	Vaciamiento gástrico retardado	Volumen
	Estreñimiento	Tiempo de infusión
Distensión abdominal	Distensión abdominal	Fórmula
	Medicamentos DM	Dosis Residuo gástrico
	Íleo, obstrucción	Velocidad
Mal digestión o mal absorción	Constipación	Tipo de Fórmula
	Incapacidad TGI	Tolerancia
		Fórmula
Diarrea	Medicamentos	Definición diarrea paciente-casa
	Infecciones	Fórmula-lactosa
	Intolerancia	Cambio medicamento
Constipación	Osmolaridad	Volumen
	Bajo aporte de líquidos	Vigilar líquidos
	Molestia intestinal	Fórmula con fibra Apariencia de heces Actividad física

La TND puede incluir el cuidado del soporte mixto (vía enteral por sonda + vía oral) en pacientes con trastornos o en adaptación de la deglución.

The International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) fue creada en el 2013 con el objetivo de desarrollar nueva terminología y definiciones globales estandarizadas que describan los alimentos con textura modificada y bebidas espesas utilizadas para individuos disfágicos de todas las edades, entornos sanitarios y culturas.

Esta dieta para la disfagia está constituido por ocho niveles continuos (0-7) :

0. Fina.
1. Ligeramente espesa.
2. Poco Espesa.
3. Moderadamente espesa - licuada.
4. Extremadamente espesa - puré.
5. Picada – húmeda.
6. Suave – tamaño bocado.
7. Normal.

#### **Educación al cuidador y/o familiar del paciente con TND:**

Los objetivos son: suministrar herramientas necesarias para administrar de forma efectiva la alimentación enteral y reducir riesgos, complicaciones y morbilidad y favorecer la calidad de vida.

#### **Los planes de capacitación dependen de varios factores:**

- Evaluar la capacidad de aprendizaje y establecer el tiempo y los objetivos de aprendizaje en función de ella.
- Entregar al paciente o cuidador instrucciones simples por escrito.
- Adaptar los materiales didácticos y la metodología de enseñanza a las habilidades individuales.
- Demostrar las técnicas.
- Ofrecer información en sesiones breves.
- Al iniciar cada sesión, realizar un resumen de lo enseñado anteriormente para integrar los conocimientos adquiridos.
- El entrenamiento debe realizarse con los mismos materiales y equipos que serán utilizados en el domicilio.
- Empezar con los conceptos y procedimientos más simples para luego pasar a los más complejos.
- Comunicar a quien aprende sus logros para obtener una actitud positiva
- Llevar registro de las sesiones de entrenamiento realizadas y los resultados obtenidos en cada sesión.

#### **Los contenidos de la capacitación son:**

1. Cuidado de la vía
2. Sistemas y métodos de administración
3. Monitoreo del paciente (explicar qué es lo que el paciente debe tener en cuenta)
4. Resolución de problemas y complicaciones inesperadas
5. Higiene personal y del ambiente

#### **Seguimiento del paciente en TND:**

El paciente deberá ser monitorizado para detectar los efectos adversos que pudieran surgir y los cambios en la situación clínica que puedan ocurrir. Para ello deberán establecerse protocolos de monitoreo clínico y bioquímico periódico.

## Conclusiones

- La terapia nutricional domiciliaria (TND) continuará creciendo en virtud de las altas tempranas, haciendo de ésta un área de desarrollo profesional importante.
- Los profesionales deben entrenarse adecuadamente y estar preparados para ofrecer terapias nutricionales adecuadas en el domicilio igual que en la hospitalización.
- El manejo de la TND debe tener como meta lograr y/o mantener el estado nutricional , disminuir morbilidad, reingreso hospitalario y costos en salud

## Bibliografía Recomendada:

1. Gaskill D, et al. 2008; 27:189-194
2. Guest JF, et al. Clin Nutr. 2011
3. Advisory Group on Malnutrition. Combating Malnutrition: Recommendation for action: British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2008
4. GRUPO NADYA-SENPE. Manual de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria. Procedimientos educativos y terapéuticos. SENPE. 1996
5. R. Burgos et al. / Clinical Nutrition 37 (2018) 354e396 ESPEN guideline clinical nutrition in neurology
6. R. Burgos et al. / Clinical Nutrition 37 (2018) 354e396 ESPEN guideline clinical nutrition in neurology
7. JCAHO: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations define las políticas y estándares para acreditar las organizaciones de Homecare Ireton-Jones Carol, DeLegge Mark; Handbook of home Nutrition support. Jones and Bartlett Publishers.2007
8. Duran K, et al. Selección de Pacientes Candidatos a Nutrición Enteral Domiciliaria, Colombia 2012
9. Aspectos legales y Prácticos de la Nutrición Enteral Domiciliaria. Navarro Sampedro, P. BIT, 2002 Vol. 10 Nº 5
10. A.S.P.E.N. JPEN. Volume 26. Numbers january, February 2002. 2009
11. R. Burgos et al. / Clinical Nutrition 37 (2018) 354e396 ESPEN guideline clinical nutrition in neurology
12. Home Enteral Nutrition Issues. Enteral Nutrition Handbook: ASPEN2010
13. www.idssi.org
14. Position of the American Dietitan Association: Nutrition monitoring of the home parenteral and enteral patient. J Am Diet Assoc 1994

## LECTURA RECOMENDADA

ESPEN guideline on home enteral nutrition, Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.022>



**Diapositiva 1**



**Diapositiva 2**

Los objetivos de la TND son conseguir un correcto estado nutricional devolviendo al enfermo a su ambiente familiar evitando ingresos hospitalarios por deshidratación o infección con la consiguiente disminución de la morbilidad y del gasto sanitario.

**Diapositiva 3**

Revisando la prevalencia de malnutrición en pacientes en casa es mas del 50%, debido a esta situación hay mas readmisiones a los hospitales lo que aumenta costos en la salud.

1. Gaskill D, et al . Australasian Journal on Ageing. 2008;27:189-194.
2. Guest JF, et al. Clin Nutr. 2011.
3. Advisory Group on Malnutrition. Combating Malnutrition: Recomendation for action: British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2008.

## Objetivos



- Identificar metodología, estrategias y recursos requeridos para manejar el paciente con terapia nutricional domiciliaria.
- Brindar elementos para una intervención nutricional domiciliaria adecuada y oportuna que tenga como fin lograr y/o mantener un adecuado estado nutricional con un apoyo profesional, administrativo y social.

## Prevalencia de malnutrición en pacientes enfermos en el domicilio



- DNT instituciones de cuidado crónico > 50% <sup>(1)</sup>
- DNT – enfermedad más común<sup>(2)</sup>
- Mas visitas – Admisiones y Readmisiones Hospitalarias- COSTOS
- En UK, 93% DNT o en riesgo viven en la comunidad<sup>(3)</sup>

1. Gaskill D, et al . 2008;27:189-194  
 2. Guest JF, et al. Clin Nutr. 2011  
 3. Advisory Group on Malnutrition. Combating Malnutrition: Recomendation for action: British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2008.

## **Terapia nutricional domiciliaria**

## Administración de nutrientes por vía enteral o parenteral fuera de la hospitalización



Mantener y garantizar normas de calidad  
y seguridad

GRUPO NADYA-SENPE. Manual de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria. Procedimientos educativos y terapéuticos. SENPE, 1996

#### **Indicaciones más frecuentes**



### **Enfermos neurológicos:**

Alteración de la conciencia, trastorno de deglución, manejo orofaringe, disfagia, demencia

- Accidente Cerebro Vascular
  - Enfermedad de Parkinson
  - Esclerosis Múltiple (lateral amiotrófica)

R. Burgos et al. / Clinical Nutrition 37 (2018) 354e396 ESPEN guideline clinical nutrition in neurology  
Gómez Candal, C., Cos Blanco, A.I. y grupo NADYA. Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1994-2014

#### Terapia nutricional domiciliaria



- Paciente estable, con estadía innecesaria y costosa en el hospital
  - La alimentación por sonda en domicilio es satisfactoria y beneficiosa para el paciente y su familia
  - Debe tenerse en cuenta necesidades físicas, emocionales, sociales, económicas y espirituales

JCAHO :Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations define las políticas y estándares para acreditar las organizaciones de salud.

Diapositiva 4

La Terapia Nutricional Domiciliaria se define como la administración de nutrientes por rutas de excepción fuera de la internación hospitalaria. La alimentación puede administrarse por vía endovenosa es decir Nutrición Parenteral (NP) o por vía digestiva es decir, Nutrición Enteral (NE). Las cantidades de nutrientes a administrar son las adecuadas a las necesidades de cada paciente.

La tendencia a acortar los períodos de internación beneficia tanto al paciente como al sistema de salud. El uso de estos procedimientos en el hogar contribuye a una mejor calidad de vida dado que los pacientes pueden permanecer en su entorno familiar y social habitual. EL TND se administra con la misma calidad que la provista en el ámbito hospitalario pero con una reducción significativa de los costos.

Diapositiva 5

#### Indicaciones de la TND:

Las enfermedades neurológicas se asocian frecuentemente con trastornos de la deglución y desnutrición. Además, los pacientes con enfermedades neurológicas tienen un mayor riesgo de deficiencia de micronutrientes y deshidratación.

Por otro lado, los factores nutricionales pueden estar involucrados en la patogénesis de las enfermedades neurológicas. Se conocen múltiples causas para el desarrollo de la desnutrición en pacientes con enfermedades neurológicas, incluyendo disfagia orofaríngea, alteración de la conciencia, déficit de percepción, disfunción cognitiva, y mayores necesidades.

Pacientes con síndrome de intestino corto u obstrucción a lo largo del tubo digestivo, por ejemplo alrededor de boca, faringe, esófago, estómago o intestino. Las indicaciones no son diferentes a las del Soporte Nutricional Institucional. Sin embargo, por estar indicada por períodos mayores de tiempo o a largo plazo, la TND tiene ciertas particularidades relacionadas con las vías de acceso del monitoreo clínico, metabólico y nutricional.

Diapositiva 6

#### Criterios relacionados con la patología

- El paciente debe presentar estabilidad clínica (hemodinámica / metabólica) que permita el alta domiciliaria.
  - El soporte nutricional (SN) debe haber sido tolerado durante la hospitalización.
  - El SN debe permitir mantener o mejorar la calidad de vida.

#### Selección de pacientes:

La selección adecuada de los candidatos a SND es imprescindible para el éxito del plan implementado. Para realizar una óptima selección de pacientes se recomienda la participación de un equipo interdisciplinario constituido por un médico, enfermeras entrenadas, nutricionista y farmacéutico especializado en soporte nutricional.

## Criterios de selección para pacientes con TND



- Ambiente del hogar
  - Electricidad
  - Refrigeración
  - Teléfono
  - Agua potable
  - Condiciones generales de higiene
- El paciente, su familia y el apoyo psicosocial
- Cobertura en salud

Tomado y adaptado de: Duran K, et al. Selección de Pacientes Candidatos a Nutrición Enteral Domiciliaria , Colombia 2012

## Diapositiva 7

Cuando el paciente se va manejar en el domicilio se deben tener en cuenta condiciones ambientales, sociales y de cobertura en salud.

## Evaluación de criterios para autorizar traslado de pacientes con TND



### Lista de chequeo

- Clínicos
- Socioeconómicos
- Psicológicos
- Ambiente del Hogar
- Condiciones generales de higiene

Tomado y adaptado de: Duran K, et al. Selección de Pacientes Candidatos a Nutrición Enteral Domiciliaria , Colombia 2012

## Diapositiva 8

Para evitar reingresos de pacientes que van a casa con soporte nutricional se debe realizar una lista de chequeo sobre las condiciones necesarias para que el paciente continúe con la terapia nutricional en casa.

## Grupo de cuidado domiciliario



## Diapositiva 9

Las responsabilidades del Coordinador del SND (rol que puede ser ejecutado por cualquier miembro del equipo) son:

- Planificar el alta y la implementación domiciliaria
- Coordinar y asegurar que se llevan a cabo todas las tareas del equipo, paciente y familia.
- Prepara los servicios de enfermería en el domicilio y el suministro del fabricante de equipos y fórmulas.
- Planear con el equipo las visitas de seguimiento.
- Incluir a otros profesionales que puedan ser necesarios como por ejemplo psicólogo/a, fonoaudiólogo/a, etc.



**Abbott**



## Ventajas TND



- Permite reintegrar al paciente a su ambiente familiar y/o social
- Evita complicaciones relacionadas con la hospitalización
- Permite cumplir con objetivos nutricionales
- Sostiene la continuidad del tratamiento de la enfermedad de base
- Reduce costos al disminuir la hospitalización
- Optimiza el gasto total de salud

## Diapositiva 10

La Nutrición Enteral en casa es un procedimiento eficiente. Reintegra al paciente a su núcleo familiar y/o medio social; previenen o disminuyen la posibilidad de complicaciones relacionadas con la internación hospitalaria, como son las infecciones nosocomiales y el hospitalismo; aseguran el cumplimiento de los objetivos nutricionales del paciente después del alta; mantienen la continuidad del tratamiento de la enfermedad de base y optimizan los costos totales del cuidado de salud.



## Normatividad en Colombia



### Resolución 5261 de 1994

- Asistencia domiciliaria: se brinda en la residencia del paciente con el apoyo de personal médico y/o paramédico y la participación de sus familias, de acuerdo a las Guías de Atención Integral establecidas para tal fin

### Resolución 1043 de 2006

- Condiciones que deben cumplir la EPS para habilitar e implementar programas de hospitalización domiciliaria

### Resolución 1043 de 2006

- El traslado al hogar del paciente, el personal, los servicios y la tecnología necesarios para su recuperación o tratamiento en igual cantidad y calidad que en el hospital, propiciando la participación activa del paciente y su familia en el proceso terapéutico
- Profesionales en nutrición

## Diapositiva 11 y 12

En Colombia la Resolución 5261 de 1994, por la cual se estableció el Manual de Actividades, Intervenciones y Procedimientos del Plan Obligatorio de Salud en el Sistema General de Seguridad Social en Salud, se definió la asistencia domiciliaria (Artículo 8), como “*aquella que se brinda en la residencia del paciente con el apoyo de personal médico y/o paramédico y la participación de sus familias, la que se hará de acuerdo a las Guías de Atención Integral establecidas para tal fin*”.

Posteriormente en el año 2006, mediante la Resolución 1043 de 2006, por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención, incluye los programas de hospitalización domiciliaria.

La Resolución 1043 de 2006, amplia la definición de hospitalización domiciliaria como “*El traslado al hogar del paciente, el personal, los servicios y la tecnología necesarios para su recuperación o tratamiento en igual cantidad y calidad que en el hospital, propiciando la participación activa del paciente y su familia en el proceso terapéutico*”.

Complementariamente la Resolución 1043 de 2006 establece los requerimientos para un programa de hospitalización domiciliaria. En referencia al estándar de Recurso Humano, establece que el personal asistencial que presta directamente los servicios de salud a los usuarios, debe cumplir con los requisitos exigidos por el Estado para ejercer la profesión u oficio, y especifica la disponibilidad de médico especialista o sub-especialista y de otros profesionales de la salud generales o especializados, de acuerdo con la complejidad de los procesos de atención requeridos por el paciente, contexto en el cual se ubican los profesionales en Nutrición.

Es importante aclarar que en el estándar de dotación y mantenimiento, se incluyen las bombas de Infusión para líquidos y nutrición enteral, como equipos indispensables, para prestar los servicios de salud ofrecidos por el prestador, y en los casos que según criterio médico sean requeridos por el paciente. En referencia a procesos asistenciales prioritarios, el estándar especifica que deben estar documentados los principales procesos asistenciales, guías clínicas internas o definidas por normas legales. La documentación incluye acciones para divulgar su contenido entre los responsables de su ejecución y para controlar su cumplimiento. Es así como los programas deben disponer de guías y/o protocolos para alimentación enteral o parenteral, así como dar cumplimiento a la normatividad específica para la elaboración, compra y suministro de las mismas.



## Normatividad en Colombia



### Ley 1122 de 2007

- Plan Nacional de Salud Pública: modelos de atención como: salud familiar y comunitaria, atención primaria y atención domiciliaria

### Resolución 2003 de 2014

- Atención domiciliaria paciente agudo.
- Atención domiciliaria paciente crónico sin ventilador.
- Atención domiciliaria paciente crónico con ventilador.
- Consulta domiciliaria.

### Resolución 3678 de 2014

- Talento Humano
- Dotación
- Procesos Prioritario
- Historia Clínica y Registros

En la hospitalización domiciliaria, la atención nutricional es parte integral del cuidado en casa. Por consiguiente, la normatividad en interdependencia de servicios hace referencia a que todos los servicios ofrecidos por el prestador, tengan el soporte de otros servicios o productos de apoyo asistencial o administrativo necesarios para la realización oportuna e integral de las actividades, procedimientos e intervenciones que realiza, para la atención de los pacientes en el ámbito de los servicios ofrecidos.

En el año 2007, la **Ley 1122 de 2007** por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud, teniendo como prioridad el mejoramiento en la prestación de los servicios a los usuario, establece que el Gobierno Nacional definirá el Plan Nacional de Salud Pública cuyo objetivo será la atención y prevención de los principales factores de riesgo para la salud y la promoción de condiciones y estilos de vida saludables, fortaleciendo la capacidad de la comunidad y la de los diferentes niveles territoriales para actuar. Este plan debe incluir “*los modelos de atención, tales como, salud familiar y comunitaria, atención primaria y atención domiciliaria*”.

A continuación la **Resolución 2003 de 2014**, por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de servicios de salud, establece los requisitos para los servicios independientes y autónomos o dependientes de una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) para el manejo de pacientes agudos o crónicos en ambiente domiciliario con criterios controlados.

Dichos servicios deben desarrollar actividades y procedimientos propios de la prestación de servicios de salud, brindados en el domicilio o residencia del paciente con el apoyo de profesionales, técnicos o auxiliares de salud y la participación de la familia o cuidador; que requieren un plan individualizado de atención, buscando mantener al paciente en su entorno, con el máximo confort y alivio de síntomas posible, garantizando su seguridad, éste incluye:

- Atención domiciliaria paciente agudo.
- Atención domiciliaria paciente crónico sin ventilador.
- Atención domiciliaria paciente crónico con ventilador.
- Consulta domiciliaria.

Especificamente en el tema de nutrición la **Resolución 2003 de 2014**, modificada por la **Resolución 3678 de 2014** establece los siguientes requerimientos de acuerdo a los estándares:

**Talento Humano:** en atención domiciliaria de paciente crónico sin ventilador se debe disponer de nutrición, psicología, terapia física, ocupacional y de lenguaje. En Atención domiciliaria de paciente crónico con ventilador, se debe disponer de nutricionista, psicólogo, terapeuta respiratoria, física, ocupacional y del lenguaje. Todo el personal debe contar con certificación de la formación para el apoyo del soporte vital básico.

**Dotación:** atención domiciliaria de paciente crónico con ventilador, además de la dotación de atención domiciliaria de paciente sin ventilador, el prestador cuenta con bombas de infusión para líquidos y nutrición enteral.

**Procesos Prioritarios:** guías protocolos o procedimientos para: Valoración inicial de ingreso al programa, donde se verifique los antecedentes, diagnóstico, tratamiento actual, requerimientos nutricionales, requerimientos ventilatorios, signos vitales, balance de líquidos, medicamentos y terapias recibidas y criterios de ingreso al programa.

**Historia Clínica y Registros:** en todos los casos aplica lo de todos los servicios, y es de relevante verificación lo determinado allí acerca de la historia clínica única donde se consigne toda la atención en salud dispensada al paciente que permita la trazabilidad y verificación de las acciones en salud realizadas al paciente a través del tiempo.

- Social m. resolución número 1043 de 2006. Bogotá dc; 2006.
- Restrepo J, editor Ponencia: Ley 1122 del 9 de 2007, Modificaciones a la ley 100 de 1993. Santa Fe de Bogotá: Congreso de la República de Colombia; 2007.
- Restrepo JH. ¿Qué cambió en la seguridad social con la Ley 1122? Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 2007;25(1):82-9.
- Minsalud. Resolución 2003 de 2014. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud In: Social MdSyP, editor. Colombia 2014.



**Abbott**



## Reglamentación en salud en Colombia



### Atención Nutricional

Estrategias de Educación y Atención Nutricional, Post-egreso Hospitalario



### Habilitación: Resolución 1441 de 2013

Atención Domiciliaria: Nutricionista



### Facturación y Auditoría Médica

Historia Clínica Nutricional detallada  
Oportunidad / Racionalidad  
Mipres

## Diapositiva 13

En Colombia dentro de la atención domiciliaria debemos tener estrategias de educación y atención nutricional cuando el paciente sale del hospital, los centros de atención domiciliaria deben tener nutricionista la cual debe realizar una historia clínica nutricional muy detallada y diligenciar los formatos necesarios.



## Guías ASPEN TND



Pacientes y familiares educados antes de salir del hospital (Equipo - Fórmula) C

El programa de nutrición estilo de vida C

La monitoría, profesionales que conozca complicaciones y riesgo C

Nutrición enteral: prescripción, regulación, fórmulas, accesos, administración

Mezcla de nutrientes químicamente DEFINIDA A

A.S.P.E.N. JPEN. Volume 26. Numbers January, February 2002. 2009

## Diapositiva 14

En las Guías de la Asociación Americana de Nutrición Parenteral y Enteral nos recomiendan como manejar el Soporte Nutricional Domiciliario.

A.S.P.E.N. Board of Directors and the Clinical guide lines task force. Guidelines for the use of Parental and enteral nutrition in adult and pediatric patients supplement to JPEN.

Volume 26. Numbers January, February 2002. 2009



## Accesos enterales en pacientes con TND



ACV fase aguda no es posible una ingesta oral suficiente SNY, > 28 días: PEG: Consenso fuerte

Gastrostomía: deseo de paciente, riesgos y beneficios del procedimiento. GPP y fuerte consenso

ELA: etapa temprana, evolución, disfagia, pérdida de peso, insuficiencia respiratoria GPP- fuerte consenso

R. Burgos et al. / Clinical Nutrition 27 (2018) 354e398 ESPEN guideline clinical nutrition in neurology

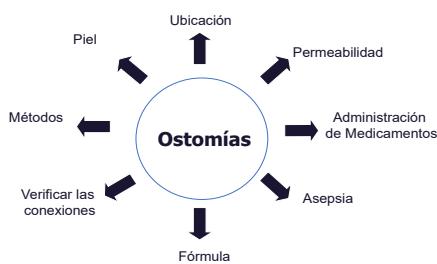
## Diapositiva 15

Si no es posible una ingesta oral suficiente durante la fase aguda del ACV, la nutrición enteral debe administrarse preferiblemente a través de un tubo nasogástrico. Grado de recomendación: Consenso fuerte (100% acuerdo). Tiempo de recomendación (> 28 días), un PEG debe ser elegido y colocado después de 14 a 28 días. Grado de recomendación: Consenso fuerte (95% acuerdo).

La decisión de realizar una gastrostomía debe hacerse en colaboración con el paciente siguiendo la discusión de su / ella. Los deseos y los riesgos y beneficios del procedimiento. Grado de recomendación: GPP y fuerte consenso (100% acuerdo). En ELA la gastrostomía debe ser discutida en una etapa temprana, de acuerdo con la evolución de la ingestión de problemas de seguridad y eficacia.

La detección de disfagia, larga duración de las comidas, pérdida de peso, insuficiencia respiratoria, riesgo de asfixia y deseo del paciente. Grado de recomendación: GPP-fuerte consenso (100% acuerdo).

## Cuidados con las ostomías



## Diapositiva 16

Un porcentaje alto de pacientes con soporte nutricional domiciliario tiene nutrición enteral en casa por sonda de gastrostomía , sonda de yeyunostomía transgástrica por lo cual se deben tener en cuenta los cuidados necesarios.

## Cuidados de las vías de acceso administración de medicamentos



- Suspender la nutrición 15 minutos antes de administrar el medicamento
- Infundir 30 ml de agua por la sonda (para evitar residuos de nutrición) antes de administrar al paciente la medicación
- Respetar las normas de dilución y administración de cada fármaco
- Administrar la medicación lentamente



## Diapositiva 17

Se deben tener en cuenta las normas con los medicamentos para evitar obstrucción de sondas de nutrición enteral que es una de las causas más comunes de reingresos hospitalarios.

## Fórmulas artesanales contaminación



- 90% de los alimentos están contaminados
- Varios estudios a nivel mundial confirman que la contaminación de los licuados varían entre un 75 y 96%

## Diapositiva 18

Los estudios han mostrado que el 90% o más de los alimentos licuados están contaminados con niveles peligrosos de bacterias.<sup>7,8</sup>

Un estudio de alimentos licuados preparados en hospitales de Irán, encontró que el 99% estaban inaceptablemente contaminados (por encima de los estándares establecidos por el Grupo de Nutrición Parenteral y Enteral de la Asociación Dietética Británica) y presentaban un riesgo sustancial para los pacientes que los recibían.<sup>7</sup> Usando un estándar similar, un estudio en Filipinas encontró que del 75% al 96% de los alimentos licuados estaban contaminados.<sup>8</sup>



Abbott



## Complicaciones más Comunes de TND



Diapositiva 19

COMPLICACIONES	CAUSAS	PREVENCIÓN
SALIDA O DESPLAZAMIENTO DE LA SONDA	Accidental	Fijación Adecuada
	Gastrostomías (el estoma se cierra a las 24 horas)	Vigilar
		Ubicación
OBSTRUCCIÓN	Acumulación de Fórmula	Irrigación
	Contaminación	Desobstrucción
	Medicamentos	
SALIDA DEL CONTENIDO GÁSTRICO POR S. GX.	Infección	
	Diámetro del orificio mayor que la sonda	Productos que ajusten mejor la sonda a la Ostomía

Home Enteral Nutrition Issues. Enteral Nutrition Handbook. ASPEN2010



## Complicaciones más comunes de TND



Diapositiva 20

COMPLICACIONES	CAUSAS	PREVENCIÓN
NAUSEAS Y/O VOMITO	Retardado vaciamiento gástrico	Volumen
	Estreñimiento	Tiempo de infusión
	Distensión abdominal	Fórmula
DISTENCIÓN ABDOMINAL	Medicamentos DM	Dosis
		Residuo gástrico
	Íleo, obstrucción	Velocidad
MAL DIGESTIÓN O MAL ABSORCIÓN	Constipación	Tipo de Fórmula
	Incapacidad TGI	Tolerancia
		Fórmula

Home Enteral Nutrition Issues. Enteral Nutrition Handbook. ASPEN2010



## Complicaciones más comunes de TND



Diapositiva 21

COMPLICACIONES	CAUSAS	PREVENCIÓN
DIARREA	Medicamentos	Definición diarrea paciente-casa
	Infecciones	Fórmula-lactosa
	Intolerancia	Cambio medicamento
CONSTIPACIÓN	Osmolaridad	Volumen
	Bajo aporte de líquidos	Vigilar líquidos
		Fórmula con fibra
	Molestia intestinal	Apariencia de heces
		Actividad física

Home Enteral Nutrition Issues. Enteral Nutrition Handbook. ASPEN2010

### Monitoria de TND

CLINICOS	INICIO	DIARIO	SEMANAL
Ingestión / Eliminación	X	X	x
Temperatura	X	X	x
Peso	X	X	x
Cuidado Sitio Tubo	X	X	
Glucosa sangre/urinaria	X	A necesidad	
<b>LABORATORIOS</b>			
Electrolitos	X	A necesidad	
BUN (creatinina)	X	A necesidad	
Calcio, Fosforo, Magnesio	X	A necesidad	
Albumina o Transferrina	X	A necesidad	
Test Función Hepática	X	A necesidad	
Cuadro Hemático	X	A necesidad	
Tiempo Protrombina/INR	X	A necesidad	
Vitaminas / Elementos Traza	A necesidad	A necesidad	

Carol S. Irion Jones et al. Handbook of Home Nutrition Support 2007

### Diapositiva 22

Se debe tener un esquema de controles y exámenes para el paciente con soporte nutricional domiciliario.

### Transición a la vía oral

- Calidad de vida
- Terapia de deglución
- Calidad y cantidad de alimentación



### Diapositiva 23

El cuidado del paciente cuando inicia la vía oral es muy importante; se debe garantizar el cubrimiento de requerimiento de kilocalorías y nutrientes, por lo cual puede seguir un tiempo con soporte mixto (vía enteral por sonda + vía oral) y con los cuidados de la terapia de deglución para evitar broncoaspiraciones.

### Manejo ambulatorio disfagia /trastornos de deglución

- Manipulación del alimento para su adecuado tránsito en el sistema estomacogástrico
- Estrategias posturales de incremento sensorial
- Praxias neuromusculares
- Maniobras deglutorias específicas

Consistencia  
Textura  
Viscosidad



www.idssi.org

### Diapositiva 24

The International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI por sus siglas en inglés) fue creada en el 2013 con el objetivo de desarrollar nueva terminología y definiciones globales estandarizadas que describan los alimentos con textura modificada y bebidas espesas utilizadas para individuos disfágicos de todas las edades, entornos sanitarios y culturas.

El Comité de la IDDSI, ha realizado el diseño de un marco final de dieta para la disfagia constituido por ocho niveles continuos (0-7) identificados por números, códigos de colores, etiquetas y descriptores detallados. Los descriptores están respaldados por métodos simples de medición que pueden ser empleados por personas con disfagia, cuidadores, médicos, profesionales e industria alimentaria interesada en confirmar el nivel de textura en que encaja un alimento.



**Abbott**

Abbott

## Metas en el cuidado paliativo



- Reducir efectos colaterales
- Reducir el riesgo de infección
- Reducir la astenia
- Mejorar el sentirse de bienestar
- Alimentación confort
- Hidratación

Diapositiva 25

Abbott

## Plan de entrenamiento



### Evaluación:

- Nivel motivación
- Capacidad de aprender y aplicar lo aprendido



### Deben querer y saber hacerlo!

Medigan SM Proc Nutr Soc 2003

Diapositiva 26

Identificar los candidatos al SND tan tempranamente como sea posible. Es extremadamente importante identificar los candidatos al SND tan temprano como sea posible durante la internación, de modo que puedan establecerse objetivos claros y se pueda contar con el tiempo suficiente para cumplir con un plan de entrenamiento planificado.

Los planes de entrenamiento deben basarse en un proceso de educación que incluye la evaluación del nivel de motivación y de entendimiento de las técnicas por parte del enfermo y la familia. Es imprescindible que quieran y sepan hacerlo.

Deben ser capaces de aprender la técnica, de aplicarla y de reconocer las complicaciones principales y la conducta a seguir ante su aparición.

Es conveniente que el proceso de aprendizaje comience durante la internación. Se debe establecer un programa particular de entrenamiento adecuado al paciente y/o familiar responsable. Es necesario identificar entre el equipo tratante los individuos más capacitados para realizar este entrenamiento.

Abbott

## Educación al cuidador y/o familiar objetivo



- Administrar en el domicilio alimentación enteral en forma efectiva y segura
- Reducir morbilidad
- Favorecer la independencia y calidad de vida de pacientes y cuidadores

Diapositiva 27

Los objetivos de la educación al cuidador o familiar del paciente con TND son:

Suministrar a los pacientes y sus cuidadores las herramientas necesarias para administrar de forma efectiva la alimentación enteral y reducir riesgos y complicaciones.

Reducir la morbilidad secundaria a prácticas inadecuadas en el suministro de la alimentación enteral favorecer la independencia y calidad de vida de pacientes y cuidadores.

## Educación al cuidador y/o familiar



### Contenidos

1. Cuidado de vía
2. Sistemas - métodos de administración
3. Monitoreo paciente
4. Resolución de problemas - complicaciones
5. Higiene personal y del ambiente

## Educación al cuidador y/o familiar



### Capacitación

- Capacidad de aprendizaje
- Instrucciones simples (escrito)
- Materiales y metodología didáctica
- Demostración
- Sesiones breves
- Integrar conocimientos
- Materiales/ equipos que serán utilizados en domicilio.
- Registro

### Diapositiva 28 y 29

Los planes de capacitación exitosos dependen de varios factores:

- Evaluar la capacidad de aprendizaje y establecer el tiempo y los objetivos de aprendizaje en función de ella.
- Entregar al paciente o cuidador instrucciones simples por escrito.
- Adaptar los materiales didácticos y la metodología de enseñanza a las habilidades individuales.
- Demostrar las técnicas, ya que la demostración es el mejor método para la enseñanza de este tipo de temas.
- Ofrecer información en sesiones breves. Dar instrucciones progresivamente, paso a paso para que las habilidades puedan adquirirse gradualmente. Abrumar con información sólo logrará enlentecer el proceso de aprendizaje.
- La sesión de aprendizaje debe ser en un ambiente sin distracciones y con la presencia del mínimo indispensable de personas.
- Al iniciar cada sesión, realizar un resumen de lo enseñado anteriormente para integrar los conocimientos adquiridos.
- El entrenamiento debe realizarse con los mismos materiales y equipos que serán utilizados en el domicilio.
- Empezar con los conceptos y procedimientos más simples para luego pasar a los más complejos.
- Comunicar a quien aprende sus logros para obtener una actitud positiva.
- Llevar registro de las sesiones de entrenamiento realizadas y los resultados obtenidos en cada sesión.

Los contenidos de la capacitación serán:

1. Cuidado de la vía.
2. Sistemas y métodos de administración.
3. Monitoreo del paciente (explicar qué es lo que el paciente debe tener en cuenta).
4. Resolución de problemas y complicaciones inesperadas.
5. Higiene personal y del ambiente.

Desarrolle la habilidad para que el paciente pueda resolver de la manera más segura eventos inesperados

- Prevenga temores y ansiedad innecesarios, no abrume con información.
- Explique los procedimientos para la NE; por ej: oclusión o desplazamiento de la vía.
- Describa signos y síntomas de potenciales complicaciones metabólicas y determine cuándo deben ser notificadas al equipo nutricional.
- Identifique los pasos a seguir en caso de emergencia (teléfonos, etc.).
- Es importante que al paciente y su familia se le entregue guías y documentos por escrito para que tenga la opción de consultar sobre dudas que tenga en el domicilio.



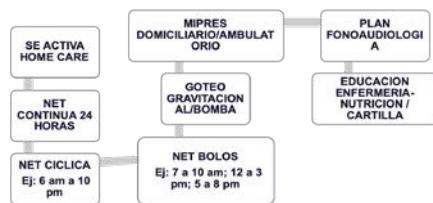
Abbott

Abbott

## Ruta Terapia Nutricional Domiciliaria



Diapositiva 30



Abbott

## Seguimiento domiciliario



Diapositiva 31

### Seguimiento del paciente en SND:

El paciente deberá ser monitorizado para detectar los efectos adversos que pudieran surgir y los cambios en la situación clínica que puedan ocurrir. Para ello deberán establecerse protocolos de monitoreo clínico y bioquímico periódicos.

Si el paciente sólo requiere cuidados mínimos o tiene dificultades con la movilidad, debe ser incluido en un programa de hospitalización domiciliaria que realice el cuidado domiciliario y esté en contacto con el hospital.

Este seguimiento implica la existencia de un equipo de Nutrición que prepare los protocolos, planifique las altas y controles las complicaciones cuando se produzcan.

Position of the American Dietetic Association: Nutrition monitoring of the home parenteral and enteral patient. J Am Diet Assoc 1994

Abbott

## Conclusiones



Diapositiva 32

- La terapia nutricional domiciliaria (TND) continuará creciendo en virtud de las altas tempranas, haciendo de ésta un área de desarrollo profesional importante.
- Los profesionales deben entrenarse adecuadamente y estar preparados para ofrecer terapias nutricionales adecuadas en el domicilio igual que en la hospitalización.
- El manejo de la TND debe tener como meta lograr y/o mantener el estado nutricional, disminuir morbilidad, reingreso hospitalario y costos en salud.

El soporte nutricional domiciliario continuará creciendo en virtud de las altas tempranas, haciendo de ésta un área de desarrollo profesional importante.

Los profesionales deben entrenarse adecuadamente y estar preparados para ofrecer terapias nutricionales adecuadas en el domicilio igual que en la hospitalización.

El manejo del SND debe tener como meta lograr y/o mantener el estado nutricional, disminuir morbilidad, reingreso hospitalario y costos en salud.

# TNT PC VIRTUAL 2020 ENTRENAMIENTO PARA PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

Conducción De  
Caso Clínico  
Y Talleres


**PROFESIONALES CLÍNICOS**
**TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™**

## TALLER 1 TAMIZAJE Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL.

El total de participantes del curso TNT PC se dividirán en 4 grupos así:

Grupo A, Grupo B, Grupo C y Grupo D. Cada grupo (A, B, C, D) tendrá un instructor asignado para el desarrollo de los diferentes talleres.

Cada instructor de grupo desarrollará el caso clínico con sus diferentes talleres y la visualización de dos 2 videos:

1. Taller de Tamizaje y Evaluación nutricional
2. Selección de métodos y sistemas de alimentación en nutrición enteral: Video # 1: Sondas de alimentación y gastrostomías, Yeyunostomía y botón de gastrostomía.
3. Video # 2: Bombas
4. Taller de Implementación de la terapia nutricional.
5. Manejo de complicaciones en la terapia nutricional enteral

Cada participante recibirá la matriz con el manual del participante para el desarrollo del caso clínico previo al taller presencial del caso clínico.

### Caso clínico

Paciente masculino de 71 años que ingresa hace 24 horas a sala de emergencias (traído por bomberos en ambulancia) posterior a caída accidental de un cuarto piso. Al examen de ingreso presenta Glasgow 8/15, se realizan radiografías y reporta fractura parietoccipital derecha, con edema cerebral y fractura de fémur derecho, trauma de tejidos blandos, no lesiones toracoabdominales interna y fractura de C7. Se traslada a UCI, se realiza intubación orotraqueal y estabilización hemodinámica. A las 48 horas, paciente hemodinámicamente estable, solicitan valoración al grupo de soporte nutricional.



### Antecedentes:

- Trastorno psiquiátrico tipo esquizofrenia
- Hipertensión arterial controlada

Al día 8 se realiza TC que reporta daño axonal difuso.

### Objetivos del aprendizaje:

6. Destacar los múltiples aspectos que además de la patología de base, pueden afectar el estado nutricional de un paciente.
7. Establecer las pautas para detección de riesgo nutricional y la implementación de valoración nutricional en la práctica clínica diaria.
8. Aplicar las diferentes herramientas de tamización en el ámbito hospitalario, y determinar cuál es la más indicada según condición fisiopatológica.
9. Conocer los componentes de la valoración nutricional objetiva, y comprender que no existe un único indicador para evaluación nutricional.
10. Determinar en qué momento es válido la aplicación de algoritmos de valoración nutricional vs. valoración nutricional objetiva.

El participante debe seleccionar la herramienta de tamización según el caso clínico e interpretar la información consignada en la matriz.

### 1. Herramienta de tamización nutricional

A continuación, se describen diferentes herramientas de tamización las cuales debe aplicar al caso clínico. Escriba en cada herramienta el puntaje y determine si hay o no riesgo. (Utilizar las herramientas de tamización disponibles como material de consulta del curso TNT PC).

### Herramienta de tamización

Caso clínico	MST (Australia)		NRS 2002 HOSPITALES ESPEN		MNA-SF ANCIANO ESPEN		MUST (BAPEN)		NUTRIC SCORE CRÍTICO		NUTRISCORE CÁNCER	
	Con riesgo	Sin riesgo	Con riesgo	Sin riesgo	Con riesgo	Sin riesgo	Con riesgo	Sin riesgo	Con riesgo	Sin riesgo	Con riesgo	Sin riesgo
Caso #1		Puntaje 1	Puntaje 4						Puntaje 5			
Conducta	Sin riesgo nutricional		Si la puntuación es ≥3: el paciente está en riesgo de malnutrición y es necesario iniciar soporte nutricional.						Se beneficia con una terapia nutricional.			


**PROFESIONALES CLÍNICOS**
**TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™**

## TALLER 1 TAMIZAJE Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL.

### 2. Evaluación nutricional objetiva

En la valoración nutricional objetiva, el participante debe identificar los datos antropométricos, bioquímicos y alimentarios del caso clínico.

Deben registrar en la matriz correspondiente los datos e interpretar los resultados. Al finalizar la realización de cada matriz se deberá interrelacionar los datos y construir el diagnóstico nutricional.

A continuación se describen los parámetros a desarrollar en la valoración nutricional objetiva.

#### a. Datos antropométricos:

Interprete los parámetros antropométricos del caso clínico.

Variable	Valor	Interpretación
Peso actual kilos	75	
Peso usual kilos	--	
Estatura metros	1.60	
Longitud del antebrazo (cúbito) cm	--	
Peso saludable kilos	63	
IMC (T/m <sup>2</sup> )	29.2	Sobrepeso
% de pérdida de peso	--	
Circunferencia de pantorrilla cm	--	

#### b. Datos bioquímicos:

Interprete cada parámetro bioquímico del caso clínico.

Variable	Caso 1 Politraumatizado.	
	Valor	Interpretación
Albumina g/dl	--	---
Prealbúmina mg/dl	5	Reactante de fase aguda
Hemoglobina g/dl	14.9	Normal
Hematocrito %	43.9	Normal
Fósforo mg/dl	3.2	Normal
Potasio mEq/l	4.67	Normal
Sodio mEq/l	134	Leve disminución
Creatinina	—	---
PCR	20	Reactante de fase aguda
Leucocitos x10 <sup>3</sup> /ul	21.58	Leucocitosis
Linfocitos %	14 (3021)	Dentro del rango



**Abbott**



PROFESIONALES CLÍNICOS

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

## TALLER 1 TAMIZAJE Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL.

### c. Datos alimentarios y necesidades nutricionales:

Marque con X la condición que presenta el paciente en el caso clínico.

	Bajo consumo de alimentos		Aumento de requerimientos calóricos		Aumento de requerimientos calóricos	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Caso clínico		X		X		X

### 3. Diagnóstico nutricional:

Determine el diagnóstico nutricional del paciente politraumatizado:

Paciente con sobrepeso con alto riesgo nutricional.

### 4. Herramientas diagnósticas de valoración nutricional

El IG debe orientar sobre los diferentes algoritmos de valoración nutricional que existen y su aplicabilidad en el contexto clínico. Los subgrupos deben consignar en la matriz el diagnóstico nutricional según lo hallado en los algoritmos ASPEN, ESPEN y criterios GLIM. Según las herramientas establecidas por ESPEN / ASPEN / criterios GLIM. determine el diagnóstico nutricional.



### 5. Objetivo de la terapia nutricional

Los objetivos de la terapia nutricional dependen de la situación clínica del paciente. En enfermos críticos se realiza un sostén metabólico funcional en la etapa inicial. Este objetivo nutricional, conocido también como hipo alimentación permisiva, busca no sobre exigir desde el punto de vista metabólico. El Sostén Nutricional se aplica a aquellos pacientes estables en los cuales se debe aportar el 100 % de sus requerimientos por vía enteral y la repleción nutricional es para aquellos a los cuales se les debe brindar un aporte por encima de su requerimiento para recuperar el estado nutricional.

El IG de cada grupo debe orientar a los subgrupos para la realización adecuada de los objetivos de la terapia nutricional, enfocándolo a corto, mediano y largo plazo.

Corto plazo: modular la respuesta metabólica mediante el cubrimiento de requerimientos nutricionales en la fase aguda de enfermedad. Mediano plazo: favorecer la conservación de masa muscular garantizando el adecuado aporte proteico calórico. Largo plazo: minimizar las complicaciones de la terapia nutricional domiciliaria mediante la adecuada administración y cuidados de la vía de alimentación.

### 6. Requerimientos nutricionales

En la práctica clínica se utilizan diferentes métodos para calcular los requerimientos calóricos basales. El método a seleccionar depende de la disponibilidad de equipos, experiencia clínica y condiciones del individuo. El IG orientará a los subgrupos en el caso clínico para el cálculo de los requerimientos nutricionales según la condición fisiopatológica. Se pueden utilizar las ecuaciones predictivas o método simplificado o del pulgar.



**Abbott**



\*\*\* PROFESIONALES CLÍNICOS \*\*\*

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

## TALLER 2 SELECCIÓN DE MÉTODOS Y SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN NUTRICIÓN ENTERAL.

Requerimiento de calorías y proteínas:

Método	Harris Benedict calorías	Mifflin St Jeor calorías	Método simplificado calorías	Penn State calorías	Proteínas gramos
Fase aguda	<b>1247 (19.7 / kilo)</b>	<b>1285 (20.3 / kilo)</b>	<b>1260 (20 / kilo)</b>		<b>95</b>
Fase crónica			<b>2205 (35 / kilo)</b>	<b>1985 (31.5 / kilo)</b>	<b>95</b>

### VÍAS Y DISPOSITIVOS / BOMBAS DE ALIMENTACIÓN Y SISTEMAS

#### Objetivos de aprendizaje:

1. Conocer los diferentes materiales y diseños de sondas de alimentación enteral y reconocer las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
2. Reconocer y comprender el uso de los dispositivos y equipos de infusión.
3. Saber manipular dispositivos de administración de la nutrición enteral.
4. Mencionar las características de diversas bombas de alimentación.
5. Realizar la conexión y programar un sistema de alimentación por bomba.
6. Conocer los aspectos fundamentales para una conexión segura desde el punto de vista microbiológico.

Para esta actividad se presentará

- Video de demostración de sondas de diferentes materiales, diseño y cuidados.
- Video de demostración de dispositivos para ostomías de diferentes materiales y diseño y conectores.
- Video, demostración de técnica de conexión del sistema de administración y programación y manejo de bomba de infusión FreeGo.


**PROFESIONALES CLÍNICOS**
**TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™**

## TALLER 3 IMPLEMENTACIÓN DE LA TERAPIA NUTRICIONAL

### Objetivos de aprendizaje

- Realizar la planificación de la implementación y seguimiento de un plan de terapia nutricional para el caso clínico.

### 1. Vías de acceso y dispositivos de alimentación

- a. Seleccione con X la vía de acceso más adecuada para terapia nutricional:

Vía de alimentación	Caso
Oral	
Enteral	X
Parenteral	



- b. Seleccione con X según el caso clínico el dispositivo de nutrición enteral más adecuado para terapia nutricional:

OSTOMIA						
Acceso	SNG	SNY	GEP	BOTÓN DE GASTROSTOMÍA	GASTROSTOMÍA CON AVANCE A YEYUNO	YEYUNOSTOMÍA
CASO 1 Fase aguda	X					
CASO 1 Fase crónica			X	X		

Describa las características que deben considerarse al seleccionar la sonda de alimentación u ostomías según el caso clínico.

CASO 1: Fase aguda

Sonda naso gástrica de poliuretano 12 Fr. radio-opaca sin guía (90 cm).

CASO 1: Fase crónica

Sonda de gastrostomía endoscópica percutánea 20 Fr. de silicona. Botón de gastrostomía según evolución domiciliaria.

### 2. Fórmulas de nutrición enteral

De acuerdo a la clasificación de fórmulas, determine la fórmula según: complejidad de los nutrientes, densidad calórica, cantidad de proteína, osmolaridad y nutriente específico.

- Denominación de la fórmula: determine la fórmula a utilizar según fase o la condición clínica del paciente.
- Determine la clasificación de la fórmula comercial según el cuadro descrito a continuación:
- Determinar el volumen total a administrar, método de infusión, velocidad de infusión y sistema de administración según los requerimientos nutricionales programados para el caso clínico



\*\*\* PROFESIONALES CLÍNICOS \*\*\*

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™



## TALLER 3

### IMPLEMENTACIÓN DE LA TERAPIA NUTRICIONAL

Volumen ml	Calorías/ml	Osmolaridad mOsm/L	Proteína gramos	Grasa gramos	Carbohidratos gramos	Clasificación de la fórmula comercial
500	1,05	346	20 Caseinato del sodio y calcio	17,5 Aceite de girasol, aceite de canola, TCM	70,5 Maltodextrinas, fibra dietaria,FOS	
200	1,3	304	13,3 Caseinato de sodio parcialmente hidrolizado, hidrolizado de lactoalbúmina, con Arginina	7,48 Aceite de canola, TCM,aceite de maíz, Lecitina	35,44 Maltodextrinas	

Fórmula	Fase aguda	Fase crónica
Complejidad de los nutrientes	Polimérica	Polimérica
Densidad Calórica	Isocalórica	Isocalórica
Contenido de Proteína	Hiperprotéica	Normoprotéica
Osmolaridad de la fórmula	Levemente osmolar	Isoosmolar
Nutrientes adicionales	Immunomoduladora	Con fibra



## TALLER 3

### IMPLEMENTACIÓN DE LA TERAPIA NUTRICIONAL

Caso clínico	Volumen ml. total	Método administración	Velocidad de infusión	Sistema de administración
Fase 1	1.285	Infusión continua para 24 horas	53,5 ml / hora	Bomba de infusión
Fase 2	1.985	Intermitente bolos	6 tomas de 330 ml cada 3 horas	Gravedad



**Abbott**



PROFESIONALES CLÍNICOS

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™



## TALLER 4 MANEJO DE COMPLICACIONES EN LA TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL

### Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el taller se espera que los participantes:

- Sean capaces de analizar las posibles causas de las complicaciones que los casos clínicos presentan.
- Puedan interactuar entre todos complementando puntos de vista para diseñar estrategias de resolución de las complicaciones.

### Conducción del Taller

El paciente a los 3 días de iniciado el soporte nutricional presenta retiro de la sonda, pero al cabo de 2 días de reiniciada la nutrición presenta estreñimiento y distención. Se hace el manejo adecuado y se logra suministrar el soporte nutricional recibiendo el 100% de la nutrición programada. Al monitorear los paracénicos se evidencia hiponatremia y en el momento el paciente presenta diarrea.

¿Cuál serán las posibles causas de estas complicaciones, su prevención y manejo?

### MANEJO DE COMPLICACIONES EN LA TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL

Caso clínico	COMPLICACIÓN	CAUSA	PREVENCIÓN Y MANEJO
	<b>Salida accidental de la sonda</b>	Inadecuada colocación o FIJACION DE LA SONDA. Posición inadecuada del paciente	La sonda se debe fijar a la nariz o mejilla con tiras o cintas adhesivas, apósticos fisiológicos transparentes o dispositivos de sujeción, de acuerdo a protocolo de la institución.
	<b>Obstrucción de la sonda</b>	Calibre o flexibilidad inapropiada de la sonda. Mantenimiento inadecuado de la sonda. Textura no apropiada de los productos.	Enjuagar la sonda con 30-60 ml de agua cada 4 horas cuando NE está en infusión continua; si es intermitente, enjuagar antes y después de pasar la nutrición, igualmente después de infundir medicamentos.  En ningún momento intente introducir de nuevo la guía metálica con la ¡¡Sonda puesta en el paciente!!
	<b>Distensión y/o dolor abdominal</b>	Exceso de velocidad en la infusión. Retención gástrica. Uso de fármacos.	Disminuir el volumen o velocidad de administración de los bolos. Disminuir la velocidad de la infusión continua. Administrar bolos o nutrición intermitente a temperatura ambiente. Administrar en infusión continua y aumentar gradualmente. Si se debe a malabsorción, cambiar a una fórmula hidrolizada.
	<b>Diarrea</b>	Exceso de velocidad en la infusión. Problemas de malabsorción. Exceso de contenido en grasas, hiperosmolaridad de la fórmula, temperatura inadecuada de la fórmula, tipo de fibra de la fórmula. Contaminación de la fórmula. Uso de procinéticos: lactulosa, opioides u otros fármacos con acción gastrointestinal.	Revisar todos los medicamentos formulados al paciente y considere. Descontinuar el posible productor de la diarrea, considerar medicamentos con sorbitol, antiácidos con magnesio, y antibiótico. Medidas higiénicas y métodos adecuados de conservación de las fórmulas enterales. Obtener Coproscópico y cultivo para C. Difficile y administre tratamiento. Considerar fórmulas con fibra si la diarrea se debe a un bajo contenido de fibra o si se desea un vaciamiento gástrico retardado.
	<b>Estreñimiento</b>	Deshidratación Bajo contenido de agua. No aporte de fibra. Impactación fecal	Evaluando el estado del fluido; suplemento de líquido según sea necesario Administrar los líquidos necesarios. Dietas altas en fibra (más si es a largo plazo) Aumentar la deambulación si es posible. Practique un examen rectal.
	<b>Hiponatremia</b>	Sobre hidratación Pérdida excesiva de sodio. Bajo aporte de sodio.	Terapia diurética si está indicada. Restricción de agua libre. Bajo la dirección del médico, aumentar ingesta de sodio por vía intravenosa por la adición de sal de mesa a la fórmula. Monitorear el balance de fluidos (preciso registro de entrada / salida, peso y electrolitos séricos)

# PROFESIONALES CLÍNICOS



★★★ PROFESIONALES CLÍNICOS ★★★

TERAPIA NUTRICIONAL TOTAL™

# MATERIAL DE CONSULTA

### Malnutrition Screening Tool—MST.

Nº	Preguntas.	Puntaje.
Nº	¿Ha perdido peso recientemente de forma no intencional?	
	No.	0
	No está seguro.	2
Nº	Si la respuesta es positiva ¿Cuánto peso en kilogramos ha perdido?	
	1 - 5	1
	6 - 10	2
	11 - 15	3
	>15	4
	No está seguro.	2
Nº	¿Ha comido poco por disminución del apetito?	
	No	0
	Si	1
Puntaje total		
Clasificación		
Puntaje ≥ 2		Riesgo de malnutrición.
Puntaje <2		Sin riesgo de malnutrición.

NRS 2002			
Cribado Inicial			
1	¿IMC<20.5?	Sí	No
2	¿Pérdida de peso en los últimos 3 meses?	Sí	No
3	¿Disminución en la ingesta en la última semana?	Sí	No
4	¿Enfermedad grave?	Sí	No
Si la respuesta es afirmativa en alguno de los 4 apartados, realice el cribado completo.			
Si la respuesta es negativa en los 4 apartados, reevalúe al paciente semanalmente.			
En caso de que el paciente vaya a ser sometido a una intervención de cirugía mayor, valorar la posibilidad de soporte nutricional perioperatorio para evitar el riesgo de malnutrición.			
NRS 2002.			
Cribado completo.			
Estado nutricional.		Severidad de la enfermedad	
Ausente 0 Puntos.	Estado nutricional normal.	Ausente 0 Puntos	Requerimientos nutricionales normales.
Moderado 2 Puntos.	Pérdida de peso >5% en 2 meses o IMC 18.5-20.5+deterioro estado general o ingesta 25-60% de los requerimientos en la última semana.	Moderado 2 Puntos	Cirugía mayor abdominal, accidente cerebro vascular, neumonía grave, neoplasias hematológicas.
Severo 3 Puntos.	Pérdida de peso >5% en 1 mes (>15% en 3 meses) o IMC <18.5 + deterioro estado general o ingesta entre 0-25% requerimientos en la última semana.	Severo 3 Puntos	Trauma craneoencefálico, trasplante de médula ósea, pacientes en unidad de cuidados intensivos (APACHE >10)
Puntuación.		Puntuación.	
Puntuación Total =			
Edad: Si ≥ 70 años, añadir 1 punto.			
Interpretación Si la puntuación es ≥3: el paciente está en riesgo de malnutrición y es necesario iniciar soporte nutricional. Si la puntuación es <3: es necesario reevaluar semanalmente. Se instaurará un plan nutricional en los siguientes supuestos: Pacientes gravemente desnutridos (puntos = 3) Pacientes gravemente enfermos (puntos = 3) Pacientes moderadamente desnutridos + levemente enfermos (puntos = 2 + 1) Pacientes levemente desnutridos + moderadamente enfermos (puntos = 1 + 2)			
Puntuación para clasificar la severidad de la enfermedad.			
Puntaje 1. Pacientes con enfermedades crónicas, quienes han sido ingresados por complicaciones secundarias a su enfermedad y que por lo general deambulan. Los requerimientos de proteínas pueden estar incrementados pero pueden ser cubiertos a través de una dieta convencional o de suplementos nutricionales como sucede en la mayoría de los casos.			
Puntaje 2. Pacientes encamados como consecuencia de su enfermedad. Los requerimientos de proteína se encuentran levemente incrementados, pero pueden ser cubiertos; aunque la nutrición artificial es requerida en la mayoría de los casos.			
Puntaje 3. Pacientes en cuidados intensivos, con ventilación mecánica. Los requerimientos se encuentran incrementados, demandas que en algunos casos son difíciles de cubrir a pesar de manejarse con nutrición artificial.			

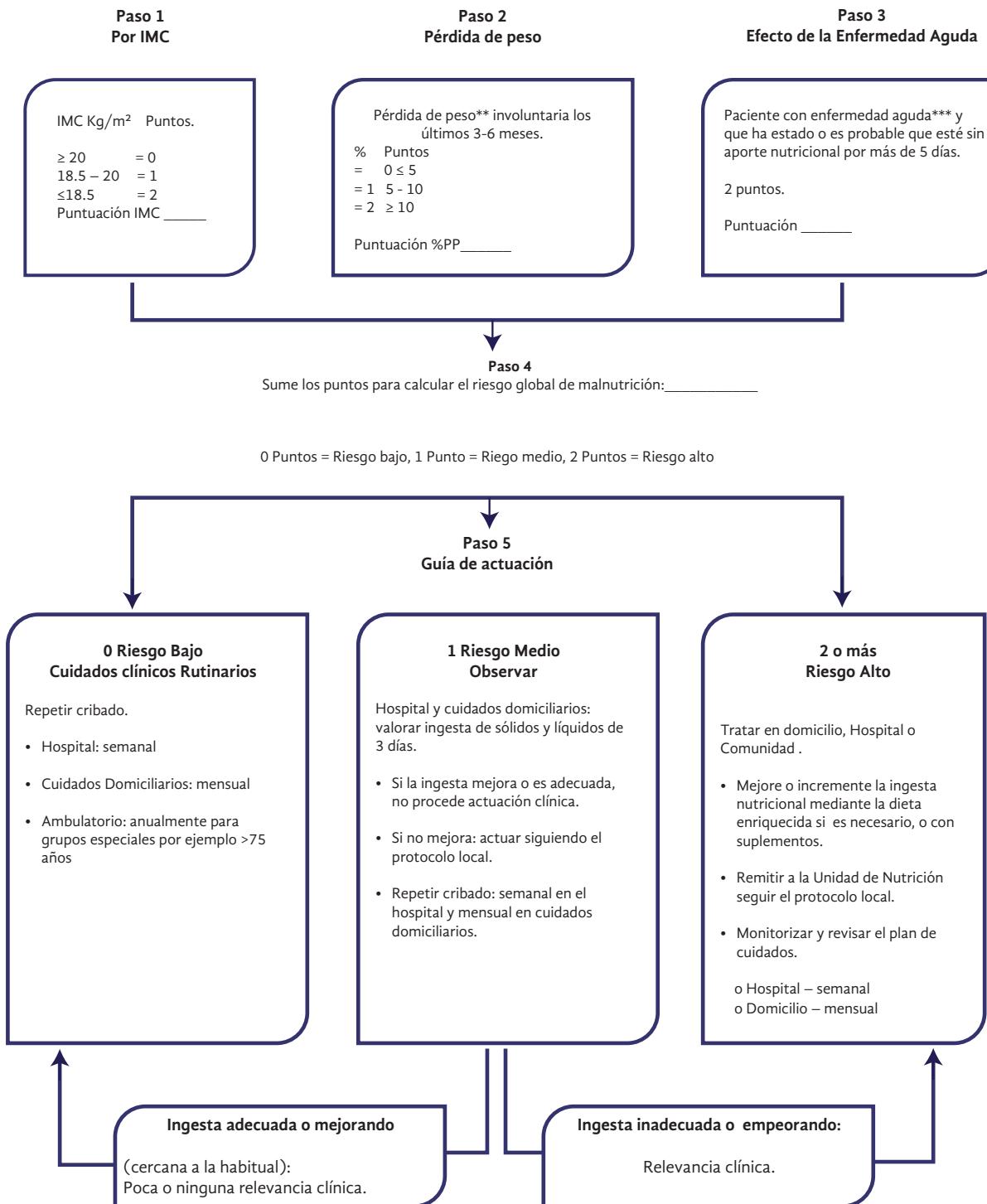
**MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT MNA** (Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001).

PREGUNTAS	RESPUESTAS	PUNTAJE
A) ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?	0 = ha comido mucho menos. 1 = ha comido menos. 2 = ha comido igual.	
B) ¿Pérdida reciente de peso? (<3 meses)	0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe. 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg. 3 = no ha habido pérdida de peso.	
C) ¿Movilidad?	0 = de la cama al sillón. 1 = autonomía en el interior. 2 = sale del domicilio.	
D) ¿Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?	0 = sí. 2 = no.	
E) ¿Problemas neuropsicológicos?	0 = demencia o depresión grave. 1 = demencia moderada. 2 = sin problemas psicológicos.	
F1) Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla) <sup>2</sup> en (kg/m <sup>2</sup> ))	0 = IMC <19 1 = IMC 19 – 20.9 2 = IMC 21 – 23 3 = IMC > 23	
SI EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL NO ESTÁ DISPONIBLE, POR FAVOR SUSTITUYA LA PREGUNTA F1 CON LA F2. NO CONTESTE LA PREGUNTA F2 SI HA PODIDO CONTESTAR A LA F1.		
F2) Circunferencia de la pantorrilla.	0 = CP < 31cm. 3 = CP > 31cm.	
INTERPRETACIÓN		
12-14 puntos: estado nutricional normal.		
8-11 puntos: riesgo de malnutrición.		
0-7 puntos: malnutrición.		
TOTAL.		

## Interpretación y Plan de Intervención:

Puntaje.	Plan de Intervención.
Normal o Sin Riesgo 12 – 14 puntos.	REVALUACIÓN Después de enfermedad Aguda. Una vez al año a quien vive en domicilio. Cada tres meses en residentes de hogares y hospitalizados.
Riesgo a Desnutrición 8 – 11 puntos Sin pérdida de Peso.	CONTROL Control exhaustivo de peso. Revaluación cada tres meses.
Riesgo a Desnutrición 8 – 11 puntos Con pérdida de Peso.	TRATAMIENTO Enriquecimiento de la dieta. Suplementos nutricionales (400 kcal/día). Control exhaustivo de peso.
Desnutrición 0 - 7 puntos.	TRATAMIENTO Suplementos nutricionales (400 - 600 kcal/día). Enriquecimiento de la dieta. Control exhaustivo de peso.

Malnutrition Universal Screening Tool-MUST  
(Herramienta Univesal de Cribado de Malnutrición)



\*Si es imposible medir y/o pesar al paciente, ver el reverso para medidas alternativas o utilice criterios subjetivos.

\*\* Es un factor de riesgo nutricional más importante que el IMC.

\*\*\*Incluye condiciones agudas, fisiopatológicas o psicológicas: pacientes críticos, dificultad para tragar, traumatismo craneoencefálico, cirugía gastrointestinal, etc.

Cuestionario de tamización nutricional NUTRISCORE: Transcrito de: Arribas L, Hurtós L et al. NUTRISCORE: A new nutritional screening tool for oncological outpatients. Nutrition (33). January 2017.

<b>NUTRISCORE (paciente oncológico).</b>		<b>Puntaje.</b>
1. ¿Ha tenido pérdida involuntaria de peso en los últimos 3 meses?	No.	0
	No estoy seguro.	2
2. Si la respuesta es sí, ¿Cuántos kilos ha perdido?	1 – 5 kg	1
	6 – 10 kg	2
	11 – 15 kg	3
	> 15 kg	4
	No estoy seguro.	2
3. ¿Ha estado comiendo menos en la última semana a causa de disminución del apetito?	No.	0
	Sí.	1
Localización/Neoplasia.	Riesgo Nutricional.	Puntaje.
Cabeza y cuello. Tracto gastro intestinal: esófago, estómago, páncreas, intestino. Linfomas que comprometen el tracto gastrointestinal.	Alto**	+2
Pulmón. Abdomen y pelvis: hígado, vía biliar, renal, ovario, endometrio.	Medio.	+1
Mama. Sistema nervioso central. Vejiga, próstata, colorectal, leucemia, otros linfomas.	Bajo.	+0
Tratamiento.		
El paciente recibe concomitantemente quimio y radioterapia.	Sí (+2)	No (+0)
El paciente está recibiendo radioterapia.		
Trasplante de células madres hematopoyéticas.		
El paciente está recibiendo quimioterapia.	Sí (+2)	No (+0)
El paciente solo recibe radioterapia.		
Otros tratamientos o solo tratamiento sintomático.	Riesgo Nutricional.	Puntaje.
** Repetir el tamizaje semanalmente en aquellos pacientes con alto riesgo.		
Interpretación: ≥ 5 puntos = Paciente está a riesgo nutricional. Remitir a especialista en nutrición.		

### NUTRIC score (paciente crítico).

Variable.	Rango	Puntaje
Edad.	< 50 años	0
	50 – 75 años	1
	≥75 años	2
APACHE II.	< 15	0
	15 - < 20	1
	20 – <28	2
	≥28	3
SOFA.	< 6	0
	6 - < 10	1
	≥ 10	2
Número de comorbilidades.	0 – 1	0
	≥ 2	1
Días de estancia previos al ingreso a UCI.	0 - < 1	0
	≥ 1	1
IL-6.	0 – <400	0
	≥ 400	1
Puntaje total:		

El puntaje del NUTRIC score ≥5 (en ausencia de interleukina 6 para medición) debe considerarse de alto riesgo nutricional y en este caso existe un claro beneficio de la nutrición enteral temprana debido a reducciones significativas de infecciones nosocomiales, complicaciones y mortalidad.

## Peso ajustado por obesidad:

Peso ajustado por obesidad = Peso ideal + (0,4\*(Peso actual – Peso ideal)).

Se emplea para calcular el requerimiento calórico diario en pacientes con índice de masa muscular (IMC)  $\geq 30$  IMC = Peso (kg)/Talla (m)<sup>2</sup>.

IMC.	Peso (kg)/Talla (m) <sup>2</sup> .
Bajo peso.	< 18,5
Normal.	18,5 – 24,9
Sobrepeso.	25 – 29,9
Obesidad.	$\geq 30$

El peso actual es el peso real que se mide en el paciente.

El peso usual o anamnésico es el que el paciente refiere haber tenido previamente.

Fórmulas de peso ideal y peso ajustado por obesidad:

**Peso corporal ideal:**

Género	Sistema Internacional de Unidades	Sistema Anglosajón de Unidades
Hombres.	Sumar 48 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,7 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.	Sumar 106 lb por los primeros 5 pies de altura y 6 lb por cada pulgada por encima de los 5pies.
Mujeres.	Sumar 45,5 kg por los primeros 150 cm de altura y 2,2 kg por cada 2,5 cm por encima de los 150 cm.	Sumar 100 lb por los primeros 5 pies de altura y 5 lb por cada pulgada por encima de los 5pies.

Ecuaciones predictivas de consumo (gasto) calórico y fórmula simplificada:

**1. Ecuaciones predictivas:**

	Ecuación	Aplicación
MifflinStJeor.	Hombre: $10 \times P + 6,25 A - 5 E + 5$ . Mujer: $10 \times P + 6,25 A - 5 E - 161$ .	Individuo sano.
MifflinStJeor x 1,3.	Hombre: $(10 \times P + 6,25 A - 5 E + 5) \times 1,3$ . Mujer: $(10 \times P + 6,25 A - 5 E - 161) \times 1,3$ .	Cuidado crítico sin ventilación mecánica.
Penn State.	$0,96 \times \text{Miff} + 167 \times T + 31 \times V_e - 6212$ .	Cuidado crítico con ventilación mecánica.
Penn State.	$0,96 \times \text{Miff} + 167 \times T + 31 \times V_e - 6212$ .	Cuidado crítico con ventilación mecánica.
Penn State modificada.	$0,71 \times \text{Miff} + 85 \times T + 64 \times V_e - 3085$ .	Cuidado crítico con ventilación mecánica y: edad > 60 años o IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ .

P= peso (kg), A = altura (cm), E= edad (años), Ve= ventilación minuto (L/min), T= temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ).

## 2. Fórmula simplificada:

**25 – 30 kcal/kg de peso actual/día.**

La fórmula simplificada puede emplearse para calcular de manera sencilla los requerimientos nutricionales.

Para pacientes con índice de masa corporal  $\geq 30$  puede emplearse:

Cálculo de 11 – 14 kcal/kg de peso actual si el índice de masa corporal está entre 30 y 50.

Cálculo de 22 – 25 kcal/kg de peso ideal si el índice de masa corporal es mayor a 50.

El peso ajustado por obesidad se emplea con menos frecuencia.

## Necesidades nutricionales:

### Proteína:

CONDICIÓN CLINICA.	gr/kg/día.
Requerimiento basal en adulto sano.	0,8 - 1
Estado crítico IMC < 30.	1,2 – 1,5
Politrauma, Quemaduras mayores, Hemodiálisis, Hemodiafiltración.	1,5 – 2,5
Obesidad I y II (IMC 30-40).	2 – 2,5
Obesidad mórbida.	> 2,5
IMC < 30 emplear peso actual IMC $\geq 30$ emplear peso ideal.	

Las proteínas proveen 4 kcal/g.

**Lípidos:**
**Requerimiento basal de lípidos.**
**20 – 35% del total de calorías.**

Los lípidos proveen 9 kcal/g excepto los triglicéridos de cadena media que proveen 8,3 kcal/g

**Carbohidratos:**
**Requerimiento basal de carbohidratos.**
**2 – 4 mg/kg/min.**

Los lípidos proveen 9 kcal/g excepto los triglicéridos de cadena media que proveen 8,3 kcal/g

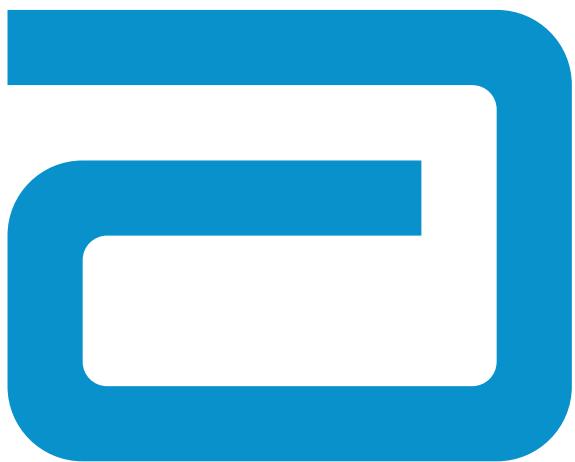
**Agua:**

**30 mL/ kg de peso corporal real  
o 1 mL/kcal ingerida.**

1500 x m<sup>2</sup> de superficie corporal.

El contenido de agua de las fórmulas nutricionales varía dependiendo de la densidad calórica de la fórmula:

1 kcal/cc	80%
1,5 kcal/cc	70%
2 kcal/cc	50%



# Abbott

Material dirigido exclusivamente a  
profesionales de la salud en Colombia.