

## **Análisis del contexto del caso y factores que rodean, afectan el tratamiento y las consecuencias de la enfermedad.**

### **TRATAMIENTO:**

- Manejo inmediato

El manejo inmediato de una posible lesión medular tiene una importancia crítica, debido a que el 25% del daño puede producirse o agravarse después de la lesión inicial. Este manejo incluye la exploración, inmovilización espinal, manejo cuidadoso de la vía aérea (intubación si es necesario) y soporte cardiovascular, sin necesidad de fármacos como metilprednisolona y similares, debido a que según estudios estos realmente no aportan ventajas significativas e importantes, aunque es el único tratamiento que ha demostrado mejora de la función motora si es administrado dentro de las primeras 8 horas tras la lesión. Teniendo un porcentaje aproximado del 20% de pacientes que mueren antes de llegar al hospital. No es recomendable una intervención quirúrgica sin previa exploración de daños, sin embargo en el proceso de tratamiento sí es un paso a seguir. [1]

- REHABILITACIÓN

Considerando el contexto del paciente, el proceso de rehabilitación puede iniciarse con ejercicios pasivos de forma intensiva durante el periodo agudo de hospitalización, con el objetivo de resolver contracturas, prevenir atrofia muscular y manejar el dolor. Esto es especialmente relevante al tratarse de una lesión medular completa (AIS "A"). En esta etapa inicial, el enfoque se centra en prevenir contracturas y preservar la capacidad funcional de los pulmones. Para ello, los ejercicios pasivos de rango de movimiento (ROM) son una alternativa adecuada, ya que el paciente no presenta movilidad en los miembros inferiores por debajo del nivel L3. Dado que la lesión ocurrió a nivel de T10, el paciente conserva sensibilidad, fuerza muscular y movilidad activa en los miembros superiores. Por lo tanto, el objetivo durante esta fase es fortalecer las extremidades superiores mediante ejercicios activos, con peso y resistencia, para proporcionarle mayor independencia funcional. Se pueden emplear actividades como la natación (para mejorar la movilidad y rotación de hombros) y el uso de mancuernas para estimular la fuerza muscular en brazos.[2]

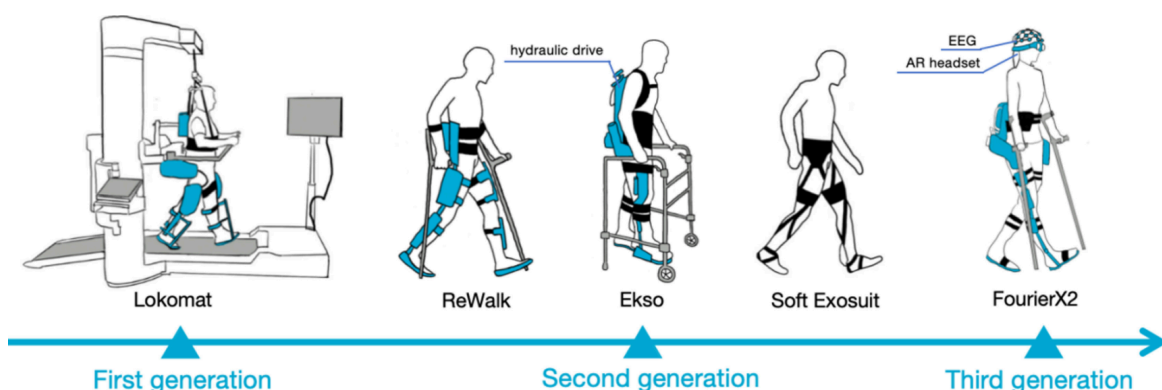
Paralelamente, el uso de corsés es fundamental para fijar y sostener la columna vertebral durante los traslados de la cama a la silla de ruedas, ya que el paciente no puede mantener la postura de manera autónoma.[3] Una vez superada esta fase, la rehabilitación debe centrarse en mejorar la estabilidad del tronco y la fuerza necesaria para mantenerse sentado y realizar transferencias. Aunque el paciente ya puede colaborar en actividades

como la alimentación y el vestido, el siguiente objetivo es lograr que pueda sentarse en la cama o silla de ruedas y realizar transferencias de manera segura y eficaz. No obstante, es crucial considerar los factores de riesgo durante el proceso de rehabilitación. En este caso, la presencia de una úlcera por presión representa una contraindicación para los ejercicios acuáticos, ya que la herida podría infectarse con facilidad. Además, debe incorporarse apoyo psicológico al plan terapéutico, considerando que el paciente enfrenta una carga emocional significativa: tiene tres hijos que dependen de él, ha perdido su independencia para moverse y no puede continuar con sus actividades laborales. Estos factores son determinantes durante el proceso de evolución del tratamiento.

- **TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA**

Teniendo en cuenta el contexto del paciente, lesión medular T12 como el caso presentado, existen muchas tecnologías hechas para mejorar su movilidad y autonomía

Exoesqueletos robóticos: Permiten la bipedación y caminar asistido, siendo conveniente para mantener la densidad ósea y mejorar la circulación. Generalmente se usa con fines terapéuticos, es decir, para que el paciente pueda recuperar un poco la posición erguida. Los ejercicios terapéuticos se mantienen para mejorar la disfunción motora en una LME. Los tratamientos hospitalarios presentan problemas de accesibilidad limitada, alto costo y operación compleja de los equipos. Los robots esqueléticos son basados en la robótica, mecánica, bionica, teoría de control, la tecnología de la comunicación y la tecnología de procesamiento de la información. La primera generación de robots con exoesqueleto asistido, consiste en la reducción de peso que utilizan cinturones suspendidos y plataformas para simular la caminata en un terreno plano, como Lokomat. La segunda generación comprende robots con exoesqueleto asistido por marcha, capaces de caminar sobre un terreno plano, como ReWalk, Ekso o Soft Exosuit. En la tercera generación hay robots con un exoesqueleto motorizado inteligente que integran tecnologías con Inteligencia artificial (IA), realidad aumentada (RA), realidad virtual (RV) o internet, como por ejemplo FourierX2, UGO, BEAR-H1, etc. [4]



*Fig 1. Desarrollo de exoesqueletos para lesión de la médula espinal. Abreviaturas: EEG: electroencefalograma; AR: Realidad Aumentada. [4]*

Silla de ruedas: La última generación, como el modelo Permobil F5, ofrecen soluciones para este tipo de casos: inclinación y elevación del asiento para aliviar la presión sacra, controles laterales adaptados a la limitación de flexión lumbar, y capacidad para movilizarse en terrenos irregulares. Otras opciones son las sillas manuales ultraligeras con ruedas de 61cm que permiten una movilidad eficiente aprovechando la fuerza conservada en los brazos, con la diferencia de que deben incluir respaldos ajustables y cojines especializados para evitar las úlceras de presión.



*Fig 2. Silla de ruedas modelo Permobil F5, imagen extraída de la página oficial de permobil*

Electroestimuladores portátiles: Previenen la atrofia muscular y mejoran la circulación en músculos residuales. Se recomienda su uso 3 veces por semana para mantener el trofismo muscular y el flujo sanguíneo.

Cojines antiescaras: Redistribuyen la presión en zonas de apoyo para prevenir úlceras. Los cojines de aire alternante con cubierta permeable son preferibles, ya que optimizan la circulación y evitan la acumulación de humedad, a diferencia de los de espuma viscoelástica. Estos dispositivos reducen significativamente el riesgo de úlceras por presión en pacientes con movilidad reducida.

Otras tecnologías: Debemos hacer mención a dispositivos como Sure Hands Lift, LiteGait o BioStampRC. Sure Hands es un dispositivo altamente complejo y caro que permite la movilidad del paciente dentro del hogar, Lite Gait es un sistema de correas simple pero muy grande para ayudar al paciente a caminar y BioStamp RC es una estampa para monitorear fácilmente los parámetros fisiológicos del paciente

## **Consecuencias:**

- **FÍSICAS**

Las lesiones medulares a un nivel torácico bajo generan consecuencias multifacéticas en la vida del paciente.

1. Dependencia total en la movilidad: Pérdida completa de la capacidad para moverse, caminar o mantenerse en pie por sí mismo, requiriendo de tecnología como silla de ruedas para la movilización [7]
2. Disfunción urinaria: Vejiga neurogénica, incapacidad para vaciar la vejiga voluntariamente, a veces se dan problemas de retención urinaria y otras, incontinencia. Se suelen requerir cateterismos intermitentes o sonda permanente.
3. Alteraciones intestinales: Pérdida total del control del esfínter, lo que deriva en estreñimientos severos, requiriendo estimulación digital y una dieta saludable
4. Alto riesgo de úlceras por presión: Desarrollo de lesiones en la piel, en zonas de apoyo como el sacro, glúteos o talones, debido a la falta de sensibilidad y movilidad. [6]
5. Infecciones recurrentes: Por los factores anteriormente dichos, hay una mayor susceptibilidad a infecciones urinarias por el uso de sondas, a infecciones respiratorias por disminución de la capacidad vital o infecciones en la piel por las úlceras
6. Atrofia muscular: Pérdida de masa muscular y fuerza en miembros inferiores por el desuso, músculos como el cuádriceps, isquiotibiales o músculos de la pantorrilla se verán atrofiados progresivamente.
7. Espasticidad muscular: Rigidez o espasmos involuntarios en miembros inferiores que pueden limitar el posicionamiento y ser la causa de contracturas. [7]
8. Alteraciones circulatorias: Disminución del retorno venoso que predispone a las personas con este tipo de parálisis a la trombosis venosa profunda e hipotensión ortostática.
9. Osteoporosis acelerada: Disminución rápida de la densidad ósea en caderas y piernas, lo que puede derivar en fracturas. [5]

- **PSICOLÓGICAS**

La pérdida de autonomía funcional y el cambio radical en la vida diaria pueden generar un impacto importante en la salud mental del paciente. Aunque su ánimo y apetito se mantengan conservados, la dependencia y limitación puede desencadenar a futuro estados de ansiedad, tristeza o incluso depresión.

Al perder capacidades físicas esenciales que antes formaban parte de su identidad (trabajador activo, sostén familiar, figura de autoridad y protección),

es propenso a experimentar sentimientos de pérdida de valor personal y dudas sobre su rol en su entorno; el requerir ayuda para funciones íntimas como la micción, evacuación y movilidad podría causar sentimientos de vergüenza, frustración y humillación, lo que afectaría a su autoestima, pudiendo desarrollar resistencia o evitación social.

La incertidumbre del futuro por la inseguridad respecto a su recuperación, su rol laboral, su situación económica y relaciones personales pueden provocar ansiedad persistente, a su vez esto también podría desencadenar en una depresión reactiva, sentimientos de desesperanza, especialmente en un paciente adulto que estaba en pleno auge productivo de su vida; por último también se podrían presentar alteraciones en la vida sexual del paciente, que a su vez están relacionadas a inseguridades que se podrían presentar dadas las condiciones actuales del paciente.

- **SOCIALES**

El paciente al ser una persona económicamente activa antes de la lesión, sostén económico y padre de familia. La imposibilidad de retomar las funciones laborales en el mismo campo que ejercía anteriormente representa un cambio drástico en su rol social y familiar, que podría generar sentimientos de pérdida de identidad, tensión familiar e infravaloración.

La dependencia en las actividades básicas también afecta a la dinámica del hogar, al requerir asistencia constante, principalmente por su hermana que es la persona que se está haciendo cargo de asistirlo, la falta de independencia y movilidad podría generar aislamiento social si no se interviene oportunamente.

El puesto de trabajo que ocupaba anteriormente está ligado al liderazgo, autoridad y autonomía, al perder este vínculo dada la lesión, se afecta a la percepción que podría tener la sociedad del paciente, a su vez que afecta a su sentido de propósito y sentimiento de pertenencia social; el estigma y barreras sociales también son importantes a tomar en cuenta, especialmente cuando el acceso a servicios, lugares públicos y oportunidades laborales, que pueden presentar barreras físicas y actitudinales que desencadenan en la exclusión social, lo que afecta a su calidad de vida e integración social.

Tras la lesión se tiene una condición que implica una redistribución de roles dentro de la familia, la dependencia física puede generar sobrecarga emocional en los cuidadores, es decir, podría generar sentimientos de frustración o rechazo, (por ejemplo, su hermana que ya asiste en la estimulación para evacuaciones), cambios en la estructura de responsabilidades y posibles tensiones si no se manejan adecuadamente las emociones y expectativas.

## **ANÁLISIS DEL MONITOREO DEL CASO**

### **MONITOREO:**

Durante la fase inicial después del accidente, se observa que el paciente tiene la estabilidad espinal comprometida, ya que los miembros inferiores a L3 no presentan sensibilidad y movilidad activa. Así mismo, como consecuencia de esta condición, el paciente ha desarrollado una úlcera por presión a nivel sacro, de grado II, la cual presenta un reblandecimiento, deterioro y ausencia de una capa protectora que impida el paso de agentes nocivos.

Por otro lado, según los datos recopilados en la evaluación de clasificación neurológica y del grado de lesión medular, el paciente presenta un funcionamiento sensorial bilateral alterado desde el nivel T11 hasta L12, y ausencia total de sensibilidad por debajo de L3. En cuanto al componente motor, se evidencian alteraciones a nivel de L2 y L3, y pérdida total de la función en los niveles L4, L5 y S1. Como consecuencia de ello, el paciente ha desarrollado una disminución del tamaño muscular y debilitamiento en los miembros inferiores (hipotrofia). No obstante, es importante resaltar que las funciones sensoriales y motoras desde C2 hasta T10 no se vieron afectadas por la caída, lo que le permite participar en actividades como el vestido y la autoalimentación.

### **INDICADORES:**

#### **a. Mejora en la movilidad**

En el caso clínico del paciente debido a la lesión medular en la vértebra T12, el hombre sigue siendo dependiente para hacer actividades de la vida diaria, aunque ha demostrado participación al momento de vestirse y de su alimentación. Aún es dependiente de la movilidad de la cama o silla de ruedas ya que no mantiene la postura por lo que necesita apoyo de otras personas para moverse.

Para eso existen distintas pruebas para evaluar la movilidad, entre ellas:

- Evaluación neurológica (clasificación ASIA), la cual puede medir la fuerza muscular y sensibilidad táctil y dolorosa [8]
- Electromiografía (EMG), centrado en la verificación de los músculos y nervios estén funcionando correctamente [9]
- Escala de Independencia Funcional (FIM), la cual evalúa la capacidad del paciente de moverse por cuenta propio y su autocuidado [10]

b. Función urinaria y digestiva

El paciente es dependiente a una sonda vesical permanente (SVP) y una frecuencia evacuatoria irregular. A pesar de lo anterior, el apetito y el sed ha permanecido constante y tiene una apariencia regular

Es importante mantener el funcionamiento intestinal, de lo contrario podría traer varios problemas de salud como:

- Parálisis parcial del estómago
- Ardor crónico de estómago
- Úlceras estomacales o intestinales
- Hemorroides
- Molestias, dolor o distensión del abdomen
- Náuseas [11]

Por eso mismo existen tratamientos enfocados para evitarlos como:

- Cateterismo intermitente limpio (CIL), el cual trata de la técnica del vaciamiento de residuos vesicales de manera segura y controlada; además que este puede ser usado bajo vigilancia y supervisión con estudios urinarios [12]
- En cuanto a la alimentación del paciente, aunque presente apetito y sed dentro de lo normal, es recomendable el consumo de fibras y líquidos para su recuperación, esto se puede lograr con una dieta balanceada y rica en proteínas, vitaminas grasas saludables y minerales.

c. Estado emocional

El estado de ánimo del paciente es un factor importante para la recuperación de este pues puede afectar en la forma que ve su nuevas limitaciones y cómo podría superarlas. Usualmente, acompañado con la poca movilidad que le produjo su lesión medular, el paciente puede sentirse deprimido ya que no es a lo que esté acostumbrado y un cambio abrupto en sus actividades diarias provoca un desbalance el cual puede tener como resultados la apatía, ansiedad, irritabilidad entre otros. [13]

Es por eso que es necesario la compañía y apoyo emocional hacia el paciente (ya sea familiar o externo profesional), la intervención psicológica trata de reestructurar las cogniciones distorsionadas y disminuir la ansiedad y las conductas de dolor. Con relación a esto, el profesional capacitado detalla técnicas de autocontrol emocional que mejor funcionan con paciente con lesión medular como la respiración y relajación progresiva. [14]

d. Riesgo de complicaciones secundarias:

1. Úlceras por presión: Provocadas por inmovilidad prolongada, falta de sensibilidad y piel frágil
2. Complicaciones urinarias:

- Infecciones urinarias: Muy frecuentes, favorecidas por disfunción intestinal y vesical
  - Litiasis: Afecta al 10% de los pacientes con vejiga neurógena.
  - Reflujo vesico-ureteral: Presente en 13-23% de casos, debido al mal vaciamiento vesical.
  - Ureterohidronefrosis: Complicación tardía por presión vesical e infecciones recurrentes.
3. Complicaciones gastrointestinales:
- Úlceras gástricas o duodenales: Comunes en la fase aguda por estrés.
  - Hemorroides: Causadas por estreñimiento, frecuente en LM.
  - Íleo y abdomen agudo: Por alteración en la motilidad intestinal.
4. Complicaciones cardiorrespiratorias:
- TVP y TEP: Por estasis venosa, disfunción del SNA e inmovilidad.
  - Insuficiencia respiratoria e infecciones: Por debilidad muscular respiratoria, hipoventilación y acumulación de secreciones.
5. Complicaciones ortopédicas
- Escoliosis: Por desequilibrio muscular.
  - Pie equino: Por debilidad neuromuscular.
  - Osificación heterotópica: Formación de hueso en tejidos blandos.
  - Osteoporosis y fractura: Inmovilidad provoca pérdida ósea, aumentando el riesgo de fracturas

[15]

### **Referencias:**

1. Castellano, J. M. (2007). Manejo prehospitalario de la lesión medular. *Revista Emergencias*, 19, 25-31.
2. R. L. Harvey, "Management of spinal cord injury," *Progress in Brain Research*, vol. 152, pp. 321–329, 2006. doi:10.2165/00007256-200434110-00003
3. J. M. G. Benzel, R. Hadden, A. A. Saulsbery y R. A. Orris, "Orthotic stabilization of thoracolumbar injuries," *Spine*, vol. 15, no. 7, pp. 657–659, Jul. 1990.
4. Y. He, Y. Xu, M. Hai, Y. Feng, P. Liu, Z. Chen, and W. Duan, "Exoskeleton-assisted rehabilitation and neuroplasticity in spinal cord injury," *World Neurosurgery*, doi: 10.1016/j.wneu.2024.01.167.
5. W. A. Bauman and C. P. Cardozo, "Osteoporosis in individuals with spinal cord injury," *PM&R*, doi: 10.1016/j.pmrj.2014.08.948.
6. N. M. Vecin and D. R. Gater, "Pressure ulcers and treatment following spinal cord injury," *J. Pers. Med.*, vol. 12, no. 7, p. 1130, Jul. 2022, doi: 10.3390/jpm12071130.
7. J. H. Martin, "Chapter 22 - Neuroplasticity of spinal cord injury and repair," in *Spinal Cord Injury Pain*, 1st ed., Elsevier, 2022, doi: 10.1016/B978-0-12-819410-2.00017-5.



8. Escala de ASIA. (2022, 23 de julio). Fisioterapia en Movimiento.  
<https://fisioterapiaenmovimiento.com/blog/fisioterapia-neurologia/escala-de-asia/>
9. Electromiografía y estudios de conducción nerviosa: Prueba de laboratorio de MedlinePlus. (2024, 10 de abril). MedlinePlus - Health Information from the National Library of Medicine.  
<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/electromiografia-y-estudios-de-conduccion-nerviosa/>
10. Machay, B., Ruiz, C., Contero, N., Ainoca, D., Caza, P., & Diaz, R. (2024). Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM), Rehabilitación y acompañamiento a niños con espasticidad en la Educación Básica. Dialnet.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10003363>
11. El funcionamiento intestinal después de una lesión de la médula espinal | MSKTC. (s.f.). Home | MSKTC.  
<https://msktc.org/sci/factsheets/el-funcionamiento-intestinal-despues-de-una-lesion-de-la-medula-espinal>
12. ¿Qué es el cateterismo limpio intermitente? (2019, 11 de mayo). Urología Basada en Evidencia.  
<https://urologiabe.com/2019/05/11/que-es-el-cateterismo-limpio-intermitente/>
13. Heinemann, A., Parmet, S., & Bombardier, C. (2024). La depresión después de una lesión de la médula espinal (Depression and spinal cord injury). Model Systems Knowledge Translation Center (MSKTC).  
<https://msktc.org/sci/factsheets/depression-and-spinal-cord-injury>.
14. La Psicología, clave en el abordaje de la lesión medular - Infocop. (2023, 27 de julio). Infocop.  
<https://www.infocop.es/la-psicologia-clave-en-el-abordaje-de-la-lesion-medular/#:~:text=En%20esta%20línea,%20los%20objetivos,incompatibles%20y%20llevar%20a%20cabo>
15. Tarrio Gennero, S. (2022). Efectos de la actividad física en la función pulmonar de pacientes con lesión medular (Bachelor's thesis).