

# Principios clave de anatomía y fisiología humana relacionados al caso

## 1. Caso clínico

### Anamnesis

El paciente es un varón de 41 años proveniente de Chorrillos-Lima, quien antes se desempeñaba como supervisor en construcciones. Sufrió una caída de aproximadamente 3.5 metros de altura, tras el impacto niega la pérdida del conocimiento pero percibe ausencia de fuerza y sensibilidad en sus miembros inferiores; por lo que fue atendido y trasladado con urgencia al hospital Hipólito Unanue donde diagnosticaron Traumatismo Vertebro-medular T12 el 30 de septiembre de 2022. Fue intervenido quirúrgicamente 2 semanas y media después de llegar al hospital, mediante artrodesis posterior dorso lumbar y salió de alta el 24 de octubre de 2022.

### Funciones biológicas

Fue atendido en la institución de salud Cayetano Heredia el 25 de noviembre de 2022, ingresando con silla de ruedas ancha. Para ese momento el paciente presentaba:

- Micción: portador de SVP (sonda vesical suprapúbica) el cual se le cambia cada semana
- Deposición: Frecuencia evacuatoria irregular (2 a 3 días) con estímulo digital en cama
- Nutrición: Presenta apetito y sed
- Coordinación: Reflejos conservados en los miembros superiores
- Descanso: No presenta molestias para conciliar el sueño
- Conducta: ánimo y cognición conservados
- Reproducción: Se evidencia erección, pero no ha probado masturbación ni relaciones sexuales
- Sin dolor

### Afección a la piel

El examen clínico determinó que el paciente presenta una úlcera por presión a nivel sacro de segundo grado, lo que presenta una pérdida de espesor parcial de la dermis con una coloración entre rosada y rojiza [1]. Tiene dimensiones de 6.5 x 5.5cm con bordes macerados, esto se debe por la humedad excesiva a la que se ve expuesta la piel provocando su ablandamiento.

### Estado musculoesquelético

En cuanto la movilidad del paciente puede clasificarse en dos ramas:

- Se indica que el paciente conserva su movilidad activa en los miembros superiores, es decir, puede movilizar su cuerpo

independientemente; únicamente las vértebras lumbares L2 y L3 presentan un deslizamiento de grado 1, esto no se manifiesta en el resto de miotomas de los miembros inferiores.

- La movilidad pasiva se refiere a la técnica de los fisioterapeutas en la que mueven extremidades del paciente sin que haga algún esfuerzo. Los rangos articulares del paciente están conservados

La tonalidad muscular del paciente ha disminuido por lo que se evidencia hipotrofia leve en los miembros inferiores.

Dio negativo al test de Beever que indica que la activación muscular cerca al ombligo es normal.

## Estado neuromuscular

La clasificación neurológica y grado de lesión medular se puede observar en la fig. 1:

- Fuerza Muscular(derecho e izquierdo)
  - a. Miembros superiores: 5/5
  - b. Miembros inferiores: no funcional en músculos proximales, miotomas L2 y L3

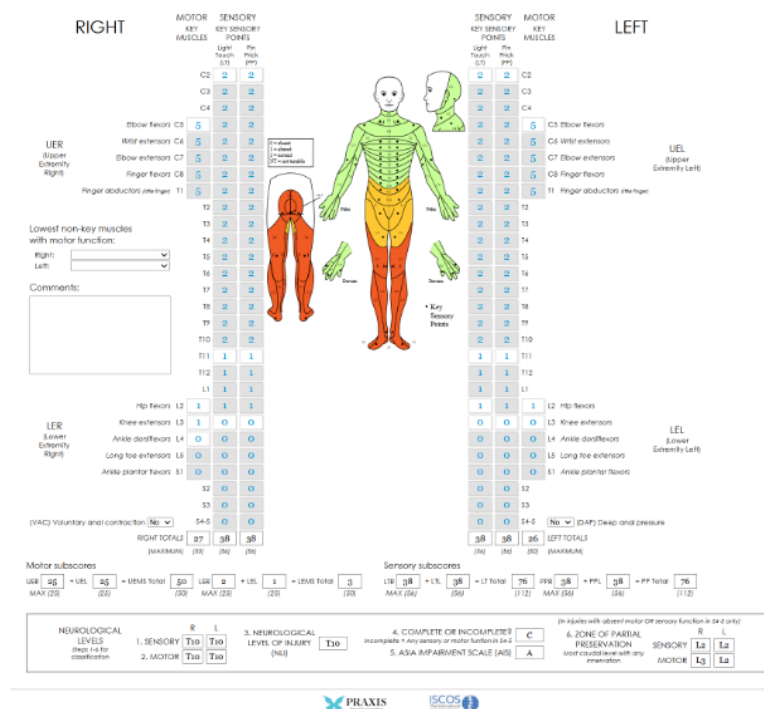


Fig 1. Estado neuromuscular del paciente

## 2. Anatomía y fisiología

- **Funciones de los nervios espinales T10-T12:**

En la médula espinal, cada nervio espinal cumple una función y conecta a distintas estructuras del cuerpo que dependen de la ubicación de donde sale

cada uno de estos, en este caso la lesión se llevó a cabo en los nervios torácicos T10, T11 y T12, los cuales serán nuestro foco de atención durante la investigación.

Los nervios torácicos T10, T11 y T12 se ubican a nivel de la parte baja del tórax como indica su nombre cada uno emerge por los forámenes intervertebrales entre sus vértebras correspondientes, cada uno de los nervios inervan diferentes músculos (miotomas), transportando estímulos motores, y áreas de piel (dermatomas), transportando estímulos sensoriales.

Los dermatomas son zonas o porciones de piel que reciben inervación sensitiva por un segmento específico de la médula espinal [2] en el caso de los nervios involucrados en la lesión de nuestro caso tenemos:

- T10: Inerva a la línea umbilical (zona del ombligo).
- T11: Inerva a la zona inferior del ombligo.
- T12: Inerva a la piel sobre la región suprapúbica, la ingle superior y parte lateral del muslo proximal.

En la lámina 171 de [3] se puede observar un gráfico de los dermatomas que inervan cada nervio espinal.

Los miotomas tienen una función similar a la función de los dermatomas, con la diferencia de que llevan estímulos motores [2] para los nervios en los que nos enfocamos tenemos:

- T10: Inerva músculos de la pared abdominal inferior (oblicuo externo, oblicuo interno y transversos del abdomen).
- T11: Inerva músculos de la pared abdominal inferior al igual que T10, pero con la función de mantener la presión intra abdominal, también participa en el reflejo abdominal inferior.
- T12: Inerva músculos abdominales bajos al igual que los anteriores, además de parte del músculo cuadrado lumbar, este está relacionado con el plexo lumbar y puede comunicarse con L1 (formando al nervio iliohipogástrico).

Los nervios espinales también están relacionados al sistema nervioso simpático, los tres nervios espinales que están involucrados en este caso forman el nervio esplácnico menor el cual se une al ganglio mesentérico superior, para luego hacer sinapsis con neuronas postganglionares, que conectan a los órganos, la función de este ganglio perteneciente al sistema nervioso simpático es enviar fibras simpáticas postganglionares a los órganos irrigados por la arteria mesentérica superior que tiene como funciones principales:

- Colon ascendente y parte del colon transverso: Vasoconstricción y disminución del peristaltismo (contracciones musculares en formas de ondas, principalmente usados en el transporte de alimentos).
- Intestino delgado (excepto el duodeno proximal): Disminuye la motilidad y secreciones.
- Riñones: modula el flujo sanguíneo renal.
- Glándulas suprarrenales (incluyendo al celíaco): estimula la liberación de adrenalina.

En la lámina 172 de [4] se puede observar un esquema de los nervios espinales y su relación con el sistema nervioso simpático.

### **Análisis de la evaluación neurológica**

Clasificación según la escala ASIA:

La escala ASIA (American Spinal Injury Association) es una herramienta usada por médicos y terapeutas para evaluar el grado de lesión de la médula espinal, se evalúa la fuerza muscular, sensibilidad y segmentos sacros:

1. Fuerza muscular: Se evalúan 10 grupos musculares
2. Sensibilidad: Se evalúan 28 dermatomas (zonas de piel)
3. Segmentos sacros: Se evalúan la función sensitiva del ano y control del esfínter

Teniendo esto en cuenta podemos decir que:

1. Hay ausencia de función motora y sensitiva en segmentos sacros:  
Prueba del reflejo anal superficial: Negativa  
Contracción voluntaria del esfínter anal externo: Negativa
2. Pérdida de sensibilidad y movilidad por debajo de T10:  
Dermatomas detectados: T11 en adelante  
Miotomas no funcionales: Músculos inervados por debajo de T12

Todo esto sugiere que el paciente presenta una lesión medular completa (AIS A) a nivel T10. Ya que no hay transmisión de señales nerviosas por debajo de T10 [5]

### **Sobre la Artrodesis Posterior Dorso-Lumbar T10-L1**

La técnica de artrodesis es realizada fue hecha con el fin de estabilizar la columna tras fractura en T12 mediante un fusión ósea mediante tornillos y barras de T10 a L1

Sobre los resultados de esta podemos decir que hubo un éxito estructural pues hubo un fusión vertebral lograda (alta hospitalaria a los 5 días), pero esto tiene limitaciones pues no se recupera la función neurológica y hay rigidez lumbar.

Esta cirugía tiene una relevancia en la rehabilitación pues permite la seguridad de movimientos como sentarse y también se tiene que tener en cuenta para la base de entrenamiento en silla de ruedas para prevenir futuras complicaciones.

Para visualizar el caso clínico completo hacer click [aquí](#)

### 3. Referencias

- [1] J. Mervis. "Lesiones por presión - Trastornos dermatológicos - Manual MSD versión para profesionales". Manual MSD versión para profesionales. Accedido el 8 de abril de 2025. [En línea]. Disponible: [https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-dermatológicos/lesión-por-presión/lesiones-por-presión#Signos-y-síntomas\\_v967073\\_es](https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-dermatológicos/lesión-por-presión/lesiones-por-presión#Signos-y-síntomas_v967073_es)
- [2] Kenhub, "Nervios espinales", *Kenhub*, 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/medula-espinal-es>. [Accedido: 08-abr-2025].
- [3] F. H. Netter, *Atlas de Anatomía Humana*, 7ª ed. Barcelona: Elsevier, 2019, lámina 171.
- [4] F. H. Netter, *Atlas de Anatomía Humana*, 7ª ed. Barcelona: Elsevier, 2019, lámina 172.
- [5] T. T. Roberts, G. R. Leonard, and D. J. Cepela, "Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. 475, pp. 1499–1504, May 2017, doi: 10.1007/s11999-016-5133-4.