

## CAPÍTULO 51

# CLASIFICACIÓN, PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS LESIONES MEDULARES

**Autores:** Lian Hu Ye, Leticia Torres Íñiguez

**Coordinador:** Ernesto Muñoz Mahamud  
*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología,  
Hospital Clínic de Barcelona*

### 1. INTRODUCCIÓN

La **lesión medular** es un daño de la médula espinal que altera, de forma temporal o permanente, las funciones motoras, sensitivas y/o autonómicas. Puede tener un impacto funcional, psicológico y social importante, sobre todo si es irreversible.

En España, la incidencia anual se estima entre 12 y 20 casos por millón de habitantes. La causa más habitual es traumática, principalmente por accidentes de tráfico, especialmente en menores de 40 años.

Las causas no traumáticas, menos frecuentes, incluyen procesos vasculares, degenerativos, tumorales, malformaciones congénitas y causas iatrogénicas. Aproximadamente el 50% afectan al segmento cervical<sup>(1)</sup>.

### 2. FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la lesión medular comprende dos fases. La primaria ocurre en el momento del traumatismo, por daño mecánico directo que destruye el parénquima neural, rompe axones, causa hemorragia y compromete la membrana glial. La duración e intensidad de la compresión influyen en el déficit neurológico.

La lesión secundaria se desarrolla progresivamente y se caracteriza por disfunción autonómica (hipotensión, bradicardia) que disminuye la perfusión medular, y por una cascada inflamatoria tras la rotura de la barrera hematoencefálica, con edema, daño vascular y degeneración neural.

Se divide en tres etapas: aguda (inflamación, hipoperfusión), subaguda (apoptosis, desmielinización) y crónica (cavitación, retracción axonal, cicatriz glial)<sup>(2)</sup>.

El tratamiento busca limitar este daño secundario y preservar tejido neurológico viable.

### 3. CLASIFICACIÓN

El **nivel neurológico** se define como el segmento más caudal con función motora y/o sensitiva conservada. Las lesiones se clasifican en completas (pérdida total bilateral de función por debajo del nivel lesional) o incompletas (preservación parcial de función distal)<sup>(3)</sup>.

En la fase aguda, la lesión completa cursa con parálisis flácida, arreflexia, anestesia y disfunción autonómica. Si hay hipotensión y bradicardia por pérdida del tono simpático, se denomina shock neurogénico.

En fases posteriores pueden aparecer espasticidad e hiperreflexia con recuperación caudocraneal. Entre los síndromes clínicos más característicos destacan:

**3.1. Síndrome centromedular:** típico de hiperextensión cervical en ancianos con canal estrecho; debilidad predominante en extremidades superiores.

**3.2. Síndrome de Brown-Séquard:** hemisección medular con déficit motor y propioceptivo ipsilateral, y pérdida termoalgésica contralateral.

**3.3. Síndrome medular anterior:** suele deberse a isquemia, parálisis y pérdida del dolor y temperatura con conservación de la propiocepción.

**3.4. Síndrome del cono medular:** afecta el segmento terminal; provoca disfunción esfinteriana, arreflexia sacra y parálisis flácida de miembros inferiores.

**3.5. Síndrome de cordones posteriores:** raro; cursa con pérdida de vibración, propiocepción y tacto fino, con fuerza y sensibilidad termoalgésica preservadas.

La clasificación ASIA (*American Spinal Injury Association*) permite categorizar el grado de afectación neurológica en cinco niveles (Tabla 1).

**Tabla 1. Escala ASIA (Escala de Frankl) para la clasificación de lesiones medulares**

A	Lesión completa. Parálisis sensitivo-motora completa por debajo de la lesión
B	Parálisis motora completa. Parálisis sensitiva incompleta
C	Parálisis motora incompleta. Menos de la mitad de los músculos clave, por debajo de nivel neurológico de la lesión, con fuerza muscular $\geq 3$
D	Parálisis motora incompleta. La mitad o más de músculos clave, por debajo de nivel neurológico de la lesión, con fuerza muscular $\geq 3$
E	Sin alteraciones sensitivo-motoras

## 4. MANEJO Y EXPLORACIÓN INICIAL DEL PACIENTE

### 4.1. Manejo inicial

El tratamiento inicial ante sospecha de lesión medular comienza con la inmovilización estricta de la columna mediante movilización en bloque, tabla espinal y collarín cervical rígido, para evitar agravamiento durante el transporte o la evaluación. El *American College of Surgeons* recomienda seguir el protocolo ATLS. La inmovilización debe mantenerse hasta descartar o estabilizar una posible lesión vertebral <sup>(4)</sup>.

### 4.2. Exploración física

La valoración inicial debe incluir escala de coma de Glasgow, respuesta pupilar y exploración motora y sensitiva para localizar el nivel de lesión. En pacientes conscientes se evaluará el movimiento y la simetría de las extremidades, así como signos como hipotonía, déficits sensitivos, priapismo o incontinencia <sup>(4)</sup>. Una vez estabilizado el paciente, se debe realizar y repetir

una exploración neurológica completa. La palpación de apófisis espinosas ayuda a detectar lesiones óseas o ligamentarias. Para una evaluación estructurada se recomienda seguir los criterios ISNCSCI (ASIA), valorando músculos clave mediante la escala de graduación motora (Tablas 2 y 3). El nivel motor se define por el segmento más caudal con fuerza  $\geq 3$  y el inmediato superior con fuerza 5 <sup>(4)</sup>.

La evaluación sensitiva debe incluir, en cada dermatoma, la sensibilidad superficial (tacto, temperatura, dolor) y propioceptiva (vibración y movimiento articular). Los puntos de referencia más comunes son T4 (pezón), T7 (xifoides), T10 (ombligo), T12-L1 (inguinal) y S2-S4 (zona perineal). La puntuación es 0 (ausente), 1 (alterada) o 2 (normal), y el nivel sensitivo corresponde al dermatoma más caudal con puntuación 2/2 bilateral.

Debe explorarse la contracción voluntaria del esfínter anal mediante tacto rectal. En el shock medular, los reflejos están abolidos inicialmente y pueden reaparecer como hiperreflexia. El reflejo bulbocavernoso o el clitoridoanal, evocado por estímulo genital, señala la integridad sacra y reaparece al finalizar el shock, permitiendo establecer el nivel neurológico definitivo.


**Tabla 3. Escala de valoración motora**

0	Ausencia o parálisis total
1	Contracción palpable o visible
2	Movimiento activo sin gravedad
3	Movimiento contra gravedad
4	Movimiento contra resistencia
5	Fuerza normal


Se recomienda seguir las guías de evaluación neurológica <sup>(5)</sup>, como la hoja de la ASIA (Figura 1), centrada en los componentes motor y sensitivo.

**Tabla 2. Músculos clave y raíces asociadas**

Extremidad superior		Extremidad inferior	
C5	Flexores del codo (bíceps)	L2	Flexores de la cadera
C6	Extensores de la muñeca	L3	Extensores de la rodilla
C7	Extensores del codo	L4	Dorsiflexores del tobillo
C8	Flexores de los dedos de la mano	L5	Extensor del primer dedo del pie
T1	Abductores del meñique	S1	Flexor del plantar del tobillo



**NORMAS INTERNACIONALES PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL (ISNCSCI)**



Nombre del Paciente \_\_\_\_\_ Fecha/Hora del Examen \_\_\_\_\_

Nombre Examinador \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**DERECHO**

**MOTOR**

MÚSCULOS CLAVE

C5 Flexores del codo

C6 Extensores de muñeca

C7 Extensores de codo

C8 Flexores de los dedos de la mano

T1 Abductores del dedo meñique

L2 Flexores de cadera

L3 Extensores de rodilla

L4 Dorsiflexores de tobillo

L5 Extensores del dedo gordo del pie

S1 Plantiflexores de tobillo

S2

S3

S4-5

**TOTALES DERECHA (MAXIMO)**

ESD  + ESI  = RMES TOTAL  (50)

EID  + EII  = RMEI TOTAL  (50)

**NIVELES NEUROLÓGICOS**

1. SENSITIVO  D  I

2. MOTOR  D  I

3. NIVEL NEUROLÓGICO DE LA LESIÓN (NLI)

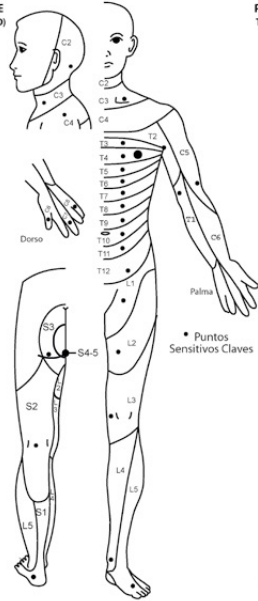
4. COMPLETA O INCOMPLETA?

5. ESCALA DEFICIENCIA DE ASIA (AIS)

6. ZONA DE PRESERVACIÓN PARCIAL

SENSITIVO  D  I

MOTOR  D  I



Puntos Sensitivos Clave

**IZQUIERDO**

**MOTOR**

MÚSCULOS CLAVE

C5 Flexores del codo

C6 Extensores de muñeca

C7 Extensores de codo

C8 Flexores de los dedos de la mano

T1 Abductores del dedo meñique

L2 Flexores de cadera

L3 Extensores de rodilla

L4 Dorsiflexores de tobillo

L5 Extensores del dedo gordo del pie

S1 Plantiflexores de tobillo

S2

S3

S4-5

**TOTALES IZQUIERDA (MAXIMO)**

TFD  + TFI  = TF TOTAL  (112)

PPD  + PPI  = PP TOTAL  (112)

6. ZONA DE PRESERVACIÓN PARCIAL

SENSITIVO  D  I

MOTOR  D  I

Este formulario puede ser copiado libremente pero no puede ser alterado sin permiso de la American Spinal Injury Association.

Page 1/2 REV 04/19

Normas Internacionales Para la Clasificación Neurológica de las Lesiones de Médula Espinal 21

Figura 1. Protocolo ASIA.

Los reflejos profundos no se utilizan para determinar el nivel ni para clasificar la lesión como completa.

### 4.3. Exploraciones complementarias

Tras una correcta inmovilización, debe realizarse un estudio radiológico sistemático. Se recomienda comenzar con radiografías simples de toda la columna en dos proyecciones, incluyendo una transoral para evaluar atlas y axis.

Si se realiza una TC corporal con reconstrucciones del raquis, pueden omitirse las radiografías. La TC es la técnica inicial de elección ante sospecha de lesión medular traumática, por su sensibilidad en detectar fracturas y alteraciones de alineación.

La resonancia magnética está indicada para valorar lesiones medulares, ligamentarias o de partes blandas, en planificación quirúrgica, deterioro neurológico, intervalo libre o discordancia clínico-radiológica. Debe considerarse la posibilidad de lesión medular sin alteraciones óseas en las imágenes, conocida como SCIWORA (*Spinal Cord Injury Without Radiological Abnormalities*).

## 5. TRATAMIENTO

### 5.1. Tratamiento inicial

El objetivo inicial en la lesión medular es evitar el daño secundario y preservar el tejido neurológico, optimizando oxigenación y perfusión. Se recomienda mantener una PAM  $\geq 85$  mmHg durante los primeros 5–7 días <sup>(6)</sup>. En caso de shock neurogénico pueden requerirse fluidos, vasopresores y atropina si hay bradiarritmias. También debe garantizarse una oxigenación adecuada.

Las medidas complementarias incluyen sondaje vesical (preferentemente intermitente), dieta absoluta y sonda nasogástrica en caso de íleo, profilaxis antiulcerosa, trombotoprofilaxis con HBPM, analgesia progresiva y antibióticos solo si hay infección sospechada o confirmada.

El uso de corticoides es controvertido. Aunque los estudios NASCIS II y III mostraron posible beneficio <sup>(7)</sup>, revisiones posteriores no confirmaron mejora neurológica y sí un mayor riesgo de complicaciones <sup>(6)</sup>. No se recomienda como tratamiento estándar. Está contraindicado tras 8 horas de la lesión, en menores de 13 años, heri-

das por arma de fuego, sangrado digestivo, síndrome de cola de caballo o pacientes con corticoides crónicos. También incrementa el riesgo de complicaciones si hay cirugía inminente.

## 5.2. Tratamiento quirúrgico

La indicación quirúrgica en la lesión medular depende del tipo de afectación (completa o incompleta) y de la evolución clínica (estable o evolutiva):

- **Lesión completa:** no hay evidencia clara de que la cirugía inmediata mejore el pronóstico funcional. El tratamiento quirúrgico diferido permite iniciar precozmente la rehabilitación y está indicado en fracturas inestables, idealmente dentro de los 8–10 días.
- **Lesión incompleta no evolutiva:** requiere cirugía urgente (en 72–96 h) para prevenir la progresión del daño neurológico y facilitar la rehabilitación. En algunos casos, la descompresión mejora el estado neurológico.
- **Lesión evolutiva:** con intervalo libre o progresión del déficit en las primeras horas, exige cirugía emergente (<6 h) con descompresión y estabilización.

Tras la estabilización, debe valorarse cirugía urgente si la lesión es tratable. La cirugía precoz (<24 h), bajo el principio *time is spine*, se asocia a mejores resultados neurológicos y funcionales <sup>(6)</sup>. El abordaje dependerá del tipo y localización de la lesión y de la experiencia del equipo. Está contraindicada en secciones completas irreversibles sin compresión ni inestabilidad, o en pacientes con mal estado general. La indicación debe individualizarse según el contexto clínico <sup>(8)</sup>.

## 6. PRONÓSTICO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD DEL LESIONADO MEDULAR

El pronóstico está determinado por el estado neurológico inicial, el nivel y la extensión de la lesión, así como por la rapidez y calidad del manejo agudo. La recuperación se basa en la reactivación neuronal y nuevas sinapsis. La escala ASIA es un predictor clave: las lesiones incompletas (ASIA B–D) presentan mejor evolución neurológica y funcional que las completas (ASIA A).

Con tratamiento protocolizado, se documenta mejoría al año en el 60% de cervicales completas y 33% de torácicas; en incompletas, hasta el 92% y 88%, respectivamente <sup>(9)</sup>.

La recuperación funcional (marcha y control vesical) alcanza cifras superiores al 88% en incompletas, frente al 30% y 10% en completas cervicales y torácicas <sup>(9)</sup>.

Durante la fase aguda son frecuentes las úlceras por presión, neumonías, atelectasias (13%), trombosis venosa profunda (10%), embolismo pulmonar (3%), infecciones urinarias y disreflexia autonómica, especialmente en lesiones altas <sup>(9)</sup>.

Un soporte hemodinámico agresivo y cirugía precoz reducen dichas complicaciones <sup>(9)</sup>. En la fase crónica persisten las úlceras e infecciones urinarias (20%), siendo clave el seguimiento multidisciplinar para evitar complicaciones funcionales, infecciones recurrentes, espasticidad y dolor neuropático <sup>(10)</sup>.

La mortalidad aguda (primeros 30 días) se sitúa entre el 5–10%, especialmente en lesiones cervicales altas, ancianos y politraumatizados. A largo plazo, predominan las muertes por causas respiratorias, sepsis y cardiovasculares.

En jóvenes con tetraplejía severa, también por causas indirectas (alcoholismo, suicidio) <sup>(9)</sup>. El abordaje precoz mejora la supervivencia y calidad de vida <sup>(8)</sup>. La esperanza de vida estimada a los 20 años es de 33 años en tetraplejía alta, 39 en baja y 44 en paraplejía <sup>(9)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Huete A, Díaz E. Análisis sobre Lesión Medular en España. ASPAYM Federación Nacional; 2012. Disponible en URL: [https://www.aspaym.org/wp-content/pdf/publicaciones/LM\\_Aspaym\\_Media.pdf](https://www.aspaym.org/wp-content/pdf/publicaciones/LM_Aspaym_Media.pdf)
2. Anjum A, Yazid MD, Fauzi Daud M, Idris J, Ng AMH, Selvi Naicker A, et al. Spinal Cord Injury: Pathophysiology, Multimolecular Interactions, and Underlying Recovery Mechanisms. *Int J Mol Sci*. 2020;21(20):7533.
3. Bennett J, Das JM, Emmady PD. Spinal Cord Injuries. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Disponible en URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560721/>
4. Schroeder GD, Vaccaro AR, Welch WC, Barmparas G, Cocanour CS, Dhall SS, et al. Best practices guidelines spine injury. Trauma Quality Programs. American College of Surgeons. Marzo 2022.
5. Betz R, Biering-Sørensen F, Burns SP, Donovan W, GraWCves DE, Guest J, et al. Normas internacionales para la clasificación neurológica de las lesiones de médula espinal, edición del 2019. American Spinal Injury Association (ASIA); 2019.
6. Baroudi M, Rezk A, Daher M, Balmaceno-Criss M, Gregoryczyk JG, Sharma Y, et al. Management of traumatic spinal cord injury: A current concepts review of contemporary and future treatment. *Injury [Internet]*. 2024;55(6): 111472.
7. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, et al. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours

- or tirad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury: Results of the tirad national acute spinal cord injury study. *JAMA* 1997;277:1597-1604.
8. Picetti E, Demetriades AK, Catena F, Aarabi B, Abu-Zidan FM, Alves OL, *et al.* Early management of adult traumatic spinal cord injury in patients with polytrauma: a consensus and clinical recommendations jointly developed by the World Society of Emergency Surgery (WSES) & the European Association of Neurosurgical Societies (EANS). *World J Emerg Surg.* [Internet]. 2024;19(1):4.
  9. Vale FL, Burns J, Jackson AB, Hadley MN. Combined medical and surgical treatment after acute spinal cord injury: results of a prospective pilot study to assess the merits of aggressive medical resuscitation and blood pressure management. *J Neurosurg.* [Internet]. 1997;87(2):239-46.
  10. American Spinal Injury Association. *Internacional Standards for Neurological Classifications of Spinal Cord Injury.* Revised ed. Chicago, Ill: American Spinal Injury Association; 2000:1-23.