

## IMPORTANCIA DE LOS CONOCIMIENTOS ANATOMICOS EN LAS LESIONES DE MEDULA ESPINAL.

*Dra. Yamila Hayde Elias Oquendo<sup>?</sup>, Dra. Liany Romero Navarro\*, Dra. Berya Fernández Pereira\*, Dra. Eladis Díaz Martínez\*, Dr. Darío Rubio Méndez\*.*

### RESUMEN

La médula espinal, conocida como espina dorsal o cuerda espinal, es la principal conexión entre el cuerpo y el resto del organismo. Los traumatismos que tienen lugar a este nivel constituyen, en muchos países, una de las causas más frecuentes de muerte e invalidez. Por la incidencia en nuestro territorio, eminentemente montañoso, se realiza una revisión bibliográfica para aportar datos sobre los elementos anatómicos de la médula espinal que deben conocerse con profundidad con la finalidad de lograr una mejor comprensión acerca de los traumatismos medulares.

**Palabras clave:** TRAUMATISMOS DE LA MEDULA ESPINAL/anatomía; MEDULA ESPINAL/ anatomía e histología.

### INTRODUCCION

La médula espinal es la primera estructura segmentaria del sistema nervioso central (SNC), conexión principal entre el cerebro y el resto del cuerpo. Recoge información del sistema osteomioarticular de tronco y miembros; de ella parten los nervios espinales encargados de conducir las órdenes del cerebro a los músculos de cada región del cuerpo.<sup>1</sup> Se halla situada en el interior del canal vertebral, protegida por las meninges y las vértebras; sin embargo, en nuestro territorio, los traumatismos medulares representan el 10 % de los casos atendidos. La población más afectada corresponde al sexo masculino y en edades comprendidas entre 15 y 35 años.<sup>2</sup>

---

<sup>?</sup> *Especialista de I Grado en Anatomía Humana*

## DESARROLLO

La **médula espinal** es una masa alargada y casi cilíndrica de tejido nervioso que se extiende en dirección caudal a partir de la médula oblongada (bulbo raquídeo) marcada por la decusación de las pirámides<sup>2</sup>; en el esqueleto este límite corresponde a un plano imaginario trazado a nivel del agujero magno u occipital<sup>3,4</sup>; otros autores,<sup>5,6</sup> la inician a nivel del arco anterior del atlas, terminando en forma cónica (cono medular) a nivel de la primera o segunda vértebra lumbar, donde parte el hilo terminal también denominado filum terminal, el cual mide de 15 a 20 cm de longitud y cuya extremidad distal se fija en la primera vértebra coccígea, en el adulto mide, aproximadamente, 45 cm, en el hombre, y 42 en la mujer, con un grosor de hasta 1 cm, que ocupa las dos terceras partes del canal vertebral o conducto raquídeo, y su peso aproximado es de 30 a 35 gramos.<sup>3,5,7</sup>

La médula espinal deriva del ectodermo, a partir de la tercera semana del período embrionario, de la porción más caudal del tubo neural. En la primera etapa del desarrollo embrionario la médula espinal ocupa casi la totalidad del canal, pero el rápido crecimiento que experimenta la columna vertebral da lugar a la disposición que presenta en el adulto<sup>8</sup>, de tallo cilíndrico, aunque no regularmente, ya que presenta dos abultamientos o intumescencias: uno superior, en la región cervical, denominado intumescencia cervical, que se extiende desde C4 a T1, y uno inferior, o intumescencia lumbar, que se extiende desde T10 hasta L1.<sup>3</sup>

Se divide en 31 segmentos medulares: 8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacro y 1 coccígeo, en los que se originan los nervios espinales, los que, según su localización, se disponen de la siguiente forma: los que inervan los miembros superiores parten de la región cervical, los torácicos las estructuras situadas a ese nivel, mientras que los miembros inferiores son inervados por los segmentos lumbares y sacros.<sup>1,5</sup>

## CONFIGURACION EXTERNA

La médula tiene forma de tallo cilíndrico aplanado de delante hacia atrás. Presenta cuatro caras: anterior, posterior y dos laterales, donde se distinguen los siguientes detalles anatómicos:<sup>3,5</sup>

### **Cara Anterior:**

- Fisura mediana anterior (surco mediano anterior) extendida en toda su longitud.
- Surcos anterolaterales (colaterales anteriores) discontinuos y poco marcados del que emergen las raíces anteriores de los nervios espinales.
- Funículos anteriores (cordones anteriores): son dos, derecho e izquierdo, situados entre la fisura mediana anterior y los surcos anterolaterales.

- Surco intermedio anterior (paramediano anterior) situado en la parte superior de esta cara, es apenas esbozado y se dirige oblicuamente hacia abajo en una extensión variable para terminar en la fisura mediana anterior.<sup>2-4</sup>

Consideramos importante destacar que las observaciones realizadas en piezas frescas no arrojan evidencias de la presencia de dicho surco, lo cual está avalado por la literatura revisada, en la que no se justifica la presencia del mismo desde el punto de vista funcional.

### **Cara posterior:**

- Surco mediano posterior (surco medio posterior): se extiende sobre toda la longitud de la médula, que se profundiza mediante un septo conjuntivo: el septo mediano posterior (tabique medio posterior).

- Surcos posterolaterales (colaterales posteriores) por ellos penetran las raíces posteriores de los nervios espinales.

- Funículos posteriores (cordones posteriores): son dos, derecho e izquierdo, se sitúan entre el surco mediano posterior y los surcos posterolaterales.

- Surco intermedio posterior (paramediano posterior) situado en la parte superior de los funículos posteriores hasta nivel de la segunda vértebra torácica. Divide cada funículo en dos fascículos uno medial, fascículo grácil (Goll) y otro lateral, fascículo cuneiforme (Burdach).

### **Caras laterales.**

- Funículos laterales (cordones laterales), se extienden en toda la longitud de la médula, situados entre los surcos anterolaterales y posterolaterales.

## **CONFIGURACIÓN INTERNA**

La médula espinal, como todas las partes del SNC, está compuesta de sustancia gris y blanca. Estas dos sustancias están repartidas siguiendo un tipo casi regular, que no sufre más que ligeras modificaciones en sus diferentes segmentos.<sup>4</sup>

En un corte horizontal se observa la presencia de la sustancia gris y blanca. La gris se dispone hacia el centro, formando columnas; en la región cervical adopta la forma de letra H, ya que presenta un cuerno posterior de naturaleza sensitiva y uno anterior de naturaleza motora. Por el contrario, en la región toracolumbar adopta la forma de alas de mariposa pues se le incorpora un tercer cuerno de naturaleza vegetativa. Estas

columnas se encuentran unidas por la sustancia gris intermedia, la cual está perforada por la cavidad endimaria denominada canal central.<sup>4</sup>

Cuerno posterior:

- Sustancia gelatinosa de Rolando
- Núcleos propios
- Columna vesicular de Clarke o núcleos torácicos
- Otro núcleo, situado en la sustancia gelatinosa central.

Cuerno anterior:

- Núcleo anterointerno o ventromedial
- Núcleo anteroexterno o ventrolateral
- Núcleo retrodorsal lateral
- Núcleo dorsomedial
- Núcleo dorsolateral
- Núcleo frénico
- Núcleo accesorio

Cuerno lateral:

- Núcleo intermedio lateral
- Núcleo intermedio medial
- Núcleo visceral gris

La sustancia blanca se dispone hacia la periferia formando fibras, las cuales constituyen los funículos anterior, lateral y posterior. Se clasifican en:

- Fibras de asociación, cuando unen núcleos homolaterales de la médula espinal.
- Fibras comisurales; son fibras heterolaterales.
- Fibras de proyección, las que enlazan núcleos de la médula espinal con el resto de las estructuras del sistema nervioso.

Funículo posterior:

- Haz de Goll (grácil)
- Haz de Burdach (cuneiforme)
- Fibras de asociación

Funículo anterior:

- Haz piramidal
- Haz vestibuloespinal
- Haz olivoespinal o de Helweg
- Haz espinotalámico
- Fibras de asociación

Funículo posterior:

- Haz de Flechsig
- Fascículo de Gowers
- Haz espinotalámico
- Haz piramidal cruzado
- Haz rubroespinal

### **RELACION ESTRUCTURA-FUNCION DE LOS DIFERENTES SEGMENTOS MEDULARES<sup>7</sup>:**

Las principales funciones de la médula espinal son: la actividad refleja y la conducción de las excitaciones e impulsos nerviosos. La actividad refleja consiste en que en ella están ubicados los centros reflejos de diferentes funciones, en particular los centros de la actividad muscular<sup>9,10</sup>:

1. Segmento cervical: En él se encuentran los centros motores de los músculos del cuello y diafragma y los centros sensitivos del cuello y la oreja.
2. Segmento torácico: Se encuentran los centros motores y sensitivos del abdomen, tronco y miembros superiores, centros de reflejos cutáneos y tendinosos del abdomen y miembro superior, y el centro cilio-espinal.
3. Segmento lumbar: En él se localizan el centro de los músculos de la región antero-medial del miembro inferior y el centro de los reflejos rotulianos y cremastérico.
4. Segmento sacro: Se localizan los centros de los músculos posterolaterales del miembro inferior y el centro reflejo plantar y del talón de Aquiles.
5. Cono medular: Se encuentran los centros motores y sensitivos de la porción más posterior del cuerpo del segmento caudal: ano, vejiga, órganos genitourinarios y centro reflejos esfinterianos anovesicales y genitales.<sup>11</sup>

En nuestro territorio, más de 10 personas sufren cada año lesiones de esta estructura debido a diferentes causas, como consecuencia de:

- Traumatismos durante el parto.
- Caídas
- Accidentes del tránsito (ya sea como pasajero o peatón).
- Ejercicios deportivos.
- Saltos al agua.
- Violencia.
- Hemorragias que comprimen la médula espinal.
- Acumulación de líquido

Sólo cerca del 5 % sucede en los niños, y se distribuyen de la siguiente forma:

- Entre el 60 y el 75 % ocurren en la zona del cuello.
- El 20 % se localizan en el tronco.
- El resto de las lesiones agudas de la médula espinal, es decir, entre el 5% y el 20%, ocurren en la región lumbosacra.

Los síndromes de afecciones medulares se clasifican teniendo en cuenta la pérdida de funciones motoras y sensoriales del paciente<sup>12</sup>:

1. Síndrome de sección medular; aquí se incluyen:

Tetraplejía ("*tetra*" significa "cuatro"), es también conocida como cuadriplejía. La lesión ocurre a nivel cervical (con mayor frecuencia entre C4 y C6); supone la pérdida de la movilidad y la sensibilidad de los cuatro miembros (superiores e inferiores). La tetraplejía también afecta a los músculos del tórax, por lo que el paciente necesita una máquina para respirar.

Paraplejía ("*para*" significa "dos partes iguales"): la lesión ocurre a nivel toracolumbar, más frecuentemente entre T12 y L1; supone la pérdida de movilidad y sensibilidad de la cintura hacia abajo (miembro inferior derecho e izquierdo).

2. Hemisección medular o síndrome de Brown-Sequard.

3. Síndrome central medular.

4. Síndrome del cono medular.

5. Síndrome de cauda equina.

Los síntomas más comunes de las lesiones agudas de la médula espinal cada individuo puede experimentarlos de una forma diferente, estos síntomas pueden incluir:

1. Debilidad muscular.

2. Pérdida de los movimientos voluntarios de los músculos en el pecho, los brazos o las piernas.
3. Problemas para respirar.
4. Pérdida de la sensibilidad en el pecho, los brazos o las piernas.
5. Pérdida del control de la vejiga y el intestino.

Este tipo de traumatismo requiere atención médica de emergencia en el lugar del accidente o lesión; se realiza inmovilizando la cabeza y el cuello del paciente para evitar el movimiento. De todos estos síndromes, el de la sección medular es el de pronóstico malo, la cuadriplejía conduce a la muerte en un término aproximado de dos años en más del 75% de los pacientes.<sup>11</sup>

En la actualidad no hay forma de reparar una médula espinal lesionada o magullada; sin embargo, se trabaja en la búsqueda de la estimulación de la regeneración de la médula espinal<sup>12</sup>; se han realizado trasplantes de epiplón, los cuales no han resultado eficaces.

La gravedad y su ubicación sirven para determinar si se trata de una lesión medular leve, grave o mortal. En ocasiones es necesaria la intervención quirúrgica para evaluar la lesión de la médula, estabilizar la fractura de la médula espinal, descomprimir (o liberar) la presión sobre la zona lesionada y tratar otras heridas que puedan haberse provocado en el mismo accidente. El tratamiento es individualizado y depende de la gravedad de la lesión y de la presencia de otras.

La persona discapacitada necesita enfocarse en cuanto a utilizar al máximo sus capacidades, tanto en casa como en la comunidad. El refuerzo positivo lo animará a fortalecer su autoestima y fomentará su independencia.

Una persona que tiene una lesión medular requiere frecuentes evaluaciones médicas y exámenes de diagnóstico después de la hospitalización y la rehabilitación para vigilar su progreso.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Prives M, Lisenkov N. Anatomía Humana. Tomo II. 5ta ed. Editorial MIR. Moscú, 171-172.
2. Roche MC. Atrofia de la médula espinal cervical tras infarto isquémico de origen focal. Rev Neurol 2004;39 (10):04.
3. Gardner -Gray. Anatomía Humana. México: Editorial Interamericana. McGraw-Hill 5ta ed. 1989:37.
4. Rouviere H. Anatomía Humana. Sistema Nervioso Central. La Habana: Edición Revolucionaria 1968:510-12.

5. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. 2da ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1989.
6. Orts Llorca F. Anatomía Humana. 5ta ed. Tomo 2, Barcelona: Editorial Científico Técnica. 1967.
7. Langman. Embriología Humana. México: Editorial Médica Panamericana. 7<sup>a</sup>. ed 1996:353.
8. Snell R. Clinical Anatomy for Medical Students. Egypt: World Health Organization. 1990: 834-38.
9. Kandal E. Principles of Neural Science. 4ta ed. EUA: Editorial Health Profession Division. 2000:319.
10. Burke D. Monosynaptic and oligosynaptic contribution to human ankle jerk and reflex. J Neurophysiol 1999; 52:435-48.
11. Mellado L. La Espasticidad Muscular. Aspectos fisiológicos y terapéuticos. Vol 20, 1992. <http://www.puc.cl>
12. Ortiz J. La restauración neurológica. Un desafío terapéutico. FEMEBA Salud sept-oct 2000:85:8-9.