

## Traumatismo raquimedular

Jorge Lavanderos F<sup>1</sup>, Sebastián Muñoz G<sup>1</sup>, Loreto Vilches A<sup>1</sup>, Miguel Delgado M<sup>2</sup>,  
Karina Cárcamo H<sup>2</sup>, Stephania Passalacqua H<sup>1</sup>, Eduardo Ortega R<sup>3</sup>.

### RESUMEN

*El Traumatismo Raquimedular (TRM) incluye todas las lesiones traumáticas que afectan las diferentes estructuras osteoligamentosas, cartilaginosas, musculares, vasculares, meníngeas, radiculares y medulares de la columna vertebral a cualquiera de sus niveles. Habitualmente afecta a personas jóvenes en etapa productiva. Representa un problema económico para los sistemas de salud dado el alto costo que implica su tratamiento en la etapa aguda y posterior rehabilitación. La médula espinal es el conducto a través del cual viaja la información entre el cerebro y el cuerpo; está diseñada como eje transmisor, regulador y modulador de múltiples funciones neurológicas. La lesión medular aguda es un proceso dinámico, evolutivo y multifásico a partir del momento en que se produce el traumatismo; por ello el objetivo sobre el manejo del daño espinal está orientado a reducir el déficit neurológico resultante y prevenir alguna pérdida adicional de la función neurológica. El nivel más frecuente de lesión es la región cervical media baja, el siguiente lugar es la unión toracolumbar; coincidiendo estos niveles con las áreas de mayor movilidad de la columna espinal. En un paciente con sospecha de daño espinal, la columna debe ser inmovilizada para prevenir el daño neurológico y la anatomía de la lesión debe ser analizada como primer paso al momento de proveer un tratamiento efectivo. (Palabras claves/Key words: Trauma raquimedular/ spinal cord injury, Trauma espinal/spinal cord trauma, Traumatismo de columna vertebral/ Traumatic Spinal Cord Injury).*

### INTRODUCCIÓN

El TRM tiene una incidencia anual en Chile que fluctúa entre 11,5–53,4 / 1000000 de habitantes. Las publicaciones indican que el daño sobre la médula espinal permanece sin ser reconocido en el 4-9% de los individuos que lo padecen. Sin embargo, miles de pacientes se presentan rutinariamente a los centros de emergencia cada día con daño en cuello y espalda. Los cuidados inmediatos y la evaluación apropiada de los pacientes con traumatismo espinal es una habilidad que todos los médicos debieran conocer<sup>1</sup>.

La médula espinal es el principal conducto a través del cual la información motora y sensorial viaja entre el cerebro y el resto del cuerpo. Los axones de las neuronas sensoriales ingresan a la médula mientras que los axones de las neuronas

motoras la abandonan a través de los nervios segmentarios o raíces nerviosas. Las raíces nerviosas son numeradas y denominadas de acuerdo al foramen por el cual ingresan o abandonan la columna vertebral. Por ejemplo, las raíces C6 (izquierda y derecha) pasan a través de los forámenes situados entre las Vértebras C5 y C6. Las raíces sensitivas reciben información procedente de zonas de la piel llamadas Dermatomas. Del mismo modo, cada raíz motora inerva a un grupo muscular denominado Miotoma. Mientras que un Dermatoma representa una discreta y continua área de la piel, la mayoría de las raíces motoras inervan a más de un músculo y a su vez la mayoría de los músculos están inervados por más de una raíz motora<sup>2</sup>.

La lesión de la médula espinal afecta a la conducción sensorial y motora desde el sitio de

<sup>1</sup> Interno de Medicina. Universidad Austral de Chile.

<sup>2</sup> Alumno de Medicina. Universidad Austral de Chile.

<sup>3</sup> Neurocirujano. Profesor auxiliar. Neurología y Neurocirugía. Universidad Austral de Chile.

Correspondencia a: Sebastián Muñoz G. [sebastiangroff@gmail.com](mailto:sebastiangroff@gmail.com)

la lesión, por lo tanto examinando sistemáticamente dermatomas y miotomas es posible determinar los segmentos medulares afectados por el TRM<sup>2</sup>. A partir del examen de dermatomas y miotomas, se generan varias medidas de daño neuronal, a través de las cuales podemos establecer el tipo de daño y el nivel en que se encuentra.

El TRM debe ser sospechado en las víctimas de accidentes de tráfico de alta velocidad, personas sometidas a traumatismo severo, aquellos que han caído por las escaleras, o que se han dañado al zambullirse en el agua, personas con trauma menor que refieran dolor espinal y/o que presentan síntomas sensitivos o motores y en las personas que han sufrido un traumatismo y que posteriormente han quedado con compromiso de conciencia debe asumirse que padecen un TRM hasta no probar lo contrario<sup>1</sup>.

### OBJETIVOS DE MANEJO DEL TRM

- Conservar la Vida.
- Disminuir el déficit neurológico.
- Prevenir una pérdida adicional de la función neurológica.

### DEFINICIONES

#### Nivel Neurológico, Sensitivo, Motor y Esquelético.

El término Nivel Neurológico se refiere al segmento más caudal de la Médula Espinal con funciones sensitiva y motora conservadas. Los segmentos en los cuales se encuentra la función normal a menudo difiere entre ambos lados del cuerpo en relación a la sensibilidad y motricidad. De esta forma cuatro diferentes segmentos pueden ser identificados como niveles neurológicos (R hace alusión al lado derecho y L hace alusión al lado izquierdo)<sup>2</sup>:

R-sensitivo.

L-sensitivo.

R-motor.

L-motor.

Se recomienda que cada uno de estos segmentos sea recordado por separado y que no se use un nivel único para evaluarlo. Al hablar de Nivel Sensitivo, se refiere al segmento medular más caudal con función sensitivo normal a ambos lados del cuerpo. El término Nivel Motor corresponde a una definición similar con respecto a la función motora<sup>2</sup>.

Los distintos niveles son determinados a través del examen neurológico de los dermatomas y de los miotomas.

El nivel esquelético se refiere al nivel en el cual, por medio del examen radiográfico, se encuentra el mayor daño vertebral.

### RESUCITACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL

Los primeros pasos han de ser llevados a cabo en el sitio del trauma o bien en la sala de emergencia, según sea la urgencia de la situación clínica, la habilidad del personal de la escena, las facilidades con que disponga y las necesidades del paciente.

Si es que el paciente tiene un daño obvio que requerirá evaluación hospitalaria el principio es "no movilizarlo" o, en caso de requerirlo, hacerlo cuidadosamente apoyando la columna completamente y teniendo en cuenta su mantención alineada apoyando la cabeza y asegurándose de que ella y el cuerpo se muevan al unísono. El mantener la espina alineada significa mantenerla en la línea que, previo al traumatismo, era normal para el paciente<sup>3</sup>.

Se debe tener presente que todo paciente con lesión neurológica puede enmascarar sintomatología de lesión en otros órganos debido a la ausencia de dolor.

#### Inmovilización Espinal:

De los pacientes con traumatismos mayores el 5% presenta inestabilidad a nivel de la columna cervical, de ellos, 2/3 (3,3%) se presentan sin déficit neurológico<sup>3</sup>.

Todo paciente con un traumatismo mayor debe ser rescatado con la colocación de un collar ortopédico y proceder posteriormente al traslado en una tabla espinal corta y luego colocarlo en una tabla espinal larga con sus amarras correspondientes con el fin de asegurar un manejo sin movimientos intempestivos que puedan aumentar el daño. En el sitio de atención el paciente puede ser evaluado en la misma tabla sin necesidad de hacer traslados que impliquen movilidad de la columna vertebral<sup>3</sup>.

La región cervical es la porción de la columna con mayor rango de movilidad, es también el sitio más común de lesión. Una persona que sufre un traumatismo que sea capaz de ocasionarle inestabilidad cervical, éste se convierte en un sitio muy probable de daño medular o de compresión de una raíz nerviosa; por lo tanto, antes de que un paciente traumatizado sea movilizado, se le debe

colocar un collar ortopédico o cualquier estructura rígida capaz de contener la movilización del cuello<sup>3</sup>.

La columna dorsal desde T1 a T10 posee una considerable estabilidad intrínseca debido a la presencia de la parrilla costal y a su relativa inmovilidad. Las lesiones en esta región son poco comunes y la columna usualmente permanece estable mecánicamente, a menos que se presenten múltiples fracturas costales concomitantemente.

La columna toracolumbar desde T11 a L2 es una zona de transición entre una región torácica relativamente rígida y la región lumbar, que posee un rango de movilidad mayor. Esta zona es el segundo sitio más común de fracturas vertebrales y dislocaciones. Lesiones a este nivel deben ser consideradas inestables, por lo que los pacientes deben permanecer en decúbito supino y ser movidos cuidadosamente en forma equilibrada, evitando flectar o extender la columna<sup>3</sup>.

Las fracturas de la columna lumbar baja son menos comunes que las de la unión toracolumbar; de todas formas las mismas consideraciones respecto a la inestabilidad son aplicables a estas dos regiones.

### **Manejo de la Vía Aérea y Resucitación Cardiovascular:**

Durante la fase aguda debe recordarse el diagnóstico y manejo del ABC divulgado por el ATLS. La amenaza más próxima de la vida en los pacientes con TRM cervical es la hipoxia secundaria a hipoventilación o a la aspiración de contenido gástrico. Según el grado de compromiso, los requerimientos de oxígeno pueden ir desde el uso de bigotera hasta la necesidad de intubación temprana en aquellos pacientes con daño cervical alto.

Frente a un paciente con una columna cervical inestable, y a la necesidad inminente de intubación, ésta debe realizarse con el mayor de los cuidados, teniendo la probidad de no desestabilizarla durante el establecimiento de la vía aérea. Idealmente la intubación debiera hacerse con el uso de fibrobroncoscopía. Si la intubación no es posible de realizar, está indicada la realización de una cricotirotomía de urgencia<sup>4</sup>.

La pérdida del tono simpático vasomotor secundario al daño cervical puede llevar a vasodilatación excesiva y secundariamente hipoperfusión tisular. La bradicardia asociada como consecuencia de la pérdida del tono simpático ayuda a distinguir entre el shock de causa neurológica del shock secundario a hemorragia.

La disminución del gasto cardíaco secundario a bradicardia severa puede ser tratada con atropina, mientras que la hipotensión puede manejarse con la administración de cristaloides. El aporte de cristaloides debe realizarse con precaución, ya que los pacientes con daño de columna vertebral pueden sufrir un daño vascular pulmonar asociado a un aumento de catecolaminas; y están por ello predispuestos a desarrollar Edema Pulmonar Agudo. El uso de agentes inotrópicos rara vez es necesario y debe reservarse para pacientes en quienes la disminución del gasto cardíaco no puede corregirse con aporte de volumen, ni con aumento de la frecuencia cardíaca<sup>3</sup>.

La cateterización urinaria es fundamental en los pacientes que padecen TRM con la finalidad de prevenir la distensión vesical y para poder valorar la diuresis.

### **Tratamiento Farmacológico**

El uso de corticoides ha sido controvertido; del análisis de la literatura disponible en relación a la utilidad del uso de metilprednisolona en el TRM agudo, aparecen interrogantes respecto a la verdadera utilidad del tratamiento. Según las series disponibles en la actualidad, se ha visto que su uso no traduce ningún beneficio para el paciente con daño medular<sup>5</sup>.

### **Tratamiento Adicional**

Instalación de Sonda Nasogástrica (SNG) para prevenir la aspiración de contenido gástrico y disminuir la distensión abdominal, debe ser realizada con precaución, pues está contraindicada en pacientes con daño craneofacial por su posible penetración intracraneal<sup>3</sup>.

Las úlceras gastroduodenales por stress son comunes de desarrollar en los días posteriores al TRM; por lo tanto los pacientes deben recibir tratamiento profiláctico, ya sea con Ranitidina, Omeprazol, Sucralfato, etc.

En aproximadamente el 5% de los pacientes con daño medular ocurre Tromboembolismo Pulmonar, el cual sucede comúnmente dentro de 2 a 3 semanas del trauma. La incidencia puede disminuirse con el uso de los métodos habituales de prevención como lo es la administración de Heparina de Bajo Peso Molecular<sup>3</sup>.

### **Heridas Penetrantes**

Las heridas por armas de fuego o por arma blanca en la columna, en general no producen inestabilidad de la misma y por lo tanto, no requieren inmovilización.

La entrada y salida de los proyectiles deben ser revisadas con la finalidad de pesquisar alguna fístula de Líquido Céfaloraquídeo (LCR) y para limpiar y cubrir la herida.

Las radiografías son realizadas con la finalidad de determinar la trayectoria del objeto o su localización. La TC también puede utilizarse con la misma finalidad.

Los objetos afilados que son incrustados en el canal medular no deben ser retirados hasta poder determinar con exactitud su relación con las distintas estructuras cercanas.

Para evitar mayor daño sobre las estructuras nerviosas, los pacientes con lesiones neurológicas incompletas, secundarias a objetos penetrantes, deben ser intervenidos en la sala de operaciones y con visualización del canal espinal.

Las heridas de bala que pasan a través de las vísceras abdominales antes de alcanzar el canal medular, tienen mayor riesgo de infección del SNC que aquellas que tienen contacto primario con el canal medular. Por lo tanto en ellas se deben usar antibióticos de amplio espectro que cubran microorganismos entéricos<sup>3</sup>.

Se requiere ocasionalmente de tratamiento quirúrgico para realizar el cierre de una fístula de LCR o para intentar limitar el deterioro neurológico producto de la compresión por bala, hueso o hematoma. Sin embargo; en pacientes con daño neurológico severo que permanecen sin cambios desde el momento del daño, no existe evidencia que diga que la descompresión quirúrgica mejore el pronóstico neurológico. Es más; la cirugía puede asociarse con un peor pronóstico que en caso de manejo médico<sup>3</sup>.

### Otros Daños

Otros daños mayores adicionales que requieren un rápido diagnóstico y tratamiento suceden concomitantemente en más de dos tercios de los pacientes con TRM; sin embargo la frecuencia específica de cada uno varía dependiendo del mecanismo del trauma.

Se necesita un elevado índice de sospecha para detectar un trauma toracoabdominal oculto, esto debido a que los hallazgos usuales asociados con el traumatismo toracoabdominal pueden quedar enmascarados por déficits motores y sensitivos resultantes del TRM.

## EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

Una evaluación neurológica detallada es esencial para poder realizar una valoración

adecuada de la gravedad del traumatismo así como también para evaluar la subsecuente mejoría o deterioro de las funciones neurológicas. El examen neurológico tiene dos componentes (sensitivo y motor), los cuales deben ser descritos separadamente.

Cuando un punto sensitivo o motor no es evaluable, el examinador debe dejarlo consignado (se recomienda registrarlo como «NT»).

### Examen de la Función Motora

El examen motor se realiza a través del examen de un músculo clave en cada lado del cuerpo para los 10 pares de miotomas (Anexo 1). Cada músculo debe examinarse en secuencia céfalo-caudal. La fuerza de cada músculo se gradúa en una escala de seis puntos:

- 0 = parálisis total
- 1 = contracción palpable o visible
- 2 = movimiento activo, en todo el rango, con gravedad eliminada
- 3 = movimiento activo, pleno en contra de la gravedad
- 4 = movimiento activo, pleno contra resistencia moderada
- 5 = (normal) movimiento activo, en contra de resistencia
- NT= no comprobables.

Las pruebas motoras realizadas generan dos grados motores por lado de miotoma (derecho e izquierdo). Estos resultados posteriormente se suman entre los miotomas y lados del cuerpo para generar un resumen del resultado motor. El score motor proporciona una documentación numérica para evaluar cambios en la función motora. Esta evaluación inicial permitirá poder realizar una valoración neurológica posterior más objetiva<sup>2</sup>.

Hay que realizar un tacto rectal para valorar la contracción voluntaria del esfínter anal.

El grado de función diafragmática puede valorarse midiendo la Capacidad Vital, sin embargo, conociendo el nivel del daño y el patrón de inervación diafragmática, es posible prevenir el desarrollo de insuficiencia respiratoria. Debido a que el diafragma es inervado por las raíces de C3 a C5 (con mayor aporte de C4), el TRM por debajo de la raíz C5 no afecta la función diafragmática. Debido a que los músculos intercostales y otros músculos accesorios de la respiración son denervados muchas veces por el TRM, la hipoventilación casi siempre ocurrirá. La

hipoxemia se puede presentar luego de 24 horas, cuando el paciente (que ya no tiene el uso de los músculos accesorios de la respiración) se cansa o cuando la función respiratoria se ve comprometida por atelectasias, neumonía o aspiración. En pacientes con daño entre los niveles C3–C5, la función diafragmática se compromete inevitablemente luego del daño y ocurre una Insuficiencia Respiratoria Aguda<sup>2</sup>.

El daño completo de la médula espinal sobre C3 resulta en apnea y muerte, a menos que la Vía Aérea se establezca rápidamente luego del daño.

### ANEXO 1

Los siguientes son los músculos que deben examinarse (bilateralmente) y clasificarse utilizando la escala definida previamente. Estos músculos son los determinados a examinar debido a que se encuentran inervados por los segmentos seleccionados y además por su facilidad de examinación. Idealmente deben examinarse en posición supina.

- C5: Flexores del codo (bíceps, braquial)
- C6: Extensores la muñeca (extensor radial largo y corto del carpo)
- C7: Extensores del codo (tríceps)
- C8: Flexores digitales (Flexor digital profundo)
- T1: Abductor corto de los dedos (abductor del dedo mínimo)
- L2: Flexores de la cadera (iliopsoas)
- L3: Extensores de la rodilla (cuádriceps)
- L4: Flexores dorsal del tobillo (tibial anterior)
- L5: Extensores largos de los dedos del pie (extensor largo hallux)
- S1: Plantares flexores del tobillo (gastrocnemio, sóleo)

Para aquellos Miotomas que no son clínicamente examinables por examen físico de los músculos, por ej C1-C4, T2 o L1 y S2-S5, el nivel motor se presume en base a lo encontrado en el examen sensitivo (es considerado el mismo).

Además de las pruebas bilaterales de estos músculos, el esfínter anal externo debe ser examinado basándose en las contracciones percibidas alrededor del dedo del examinador y graduadas como presentes o ausentes. Esta última información es utilizada únicamente para determinar lo completo o no de la lesión.

### Examen de la Función Sensitiva

Idealmente el examen sensitivo es completado por medio de la exploración de los puntos clave de cada uno de los 28 dermatomas a ambos lados del cuerpo. (Anexo 2)

En cada uno de estos puntos hay que examinar la sensibilidad profunda (pinchando con

un alfiler) y la sensibilidad superficial (al tacto suave). La apreciación de cada una de ellas debe ser medida separadamente de acuerdo a una escala de tres puntos:

- 0 = ausente
- 1 = alteración (reconocimiento parcial o alterado, incluyendo Hiperestesia)
- 2 = normal
- NT = no comprobables.

### ANEXO 2

Los siguientes puntos clave deben ser testeados bilateralmente para evaluar la sensibilidad. Los asteriscos indican que el punto debe ser medido en la línea medio clavicular.

- C2: Protuberancia occipital
- C3: Fosa supraclavicular
- C4: Inicio de la articulación acromioclavicular
- C5: Lado lateral de la fosa antecubital
- C6: Pulgar
- C7: Dedo 3 de la mano
- C8: Dedo 5 de la mano
- T1: Lado medial (ulnar) de la fosa antecubital
- T2: Apex de la axila
- T3: Tercer espacio intercostal (EI)\*
- T4: Cuarto EI (pezón)\*
- T5: Quinto EI (a mitad de camino entre T4 y T6)\*
- T6: Sexto EI (nivel del xifoides)\*
- T7: Séptimo EI (a mitad de camino entre T6 y T8)\*
- T8: Octavo EI (a mitad de camino entre T6 y T10)\*
- T9: Noveno EI (a mitad de camino entre T8 y T10)\*
- T10: Décimo EI (ombligo)\*
- T11: Undécimo EI (a mitad de camino entre T10 y T12)\*
- T12: En el punto medio del ligamento inguinal
- L1: A mitad de la distancia entre T12 y L2
- L2: mitad anterior del muslo
- L3: cóndilo femoral medial
- L4: maléolo medial
- L5: Dorso del pie en la tercera articulación metatarsofalángica.
- S1: Cara lateral del talón.
- S2: Línea media de la fosa poplítea.
- S3: Tuberosidad Isquiática.
- S4-5: Zona perianal (tomada como un solo nivel)

La presencia del reflejo bulbocavernoso (constricción del esfínter anal como respuesta a pincelar la piel de la región perineal) son signos de función distal preservada, lo que indica lo incompleto de la lesión neurológica y presagia por lo tanto, un pronóstico más favorable.

La objetivización del examen sensitivo se consigue obteniendo cuatro valores sensitivos por dermatoma:

R-Sensibilidad profunda.  
 R-Sensibilidad superficial.  
 L-Sensibilidad profunda.  
 L-Sensibilidad superficial.

Adicionalmente, los resultados de cada una de las variables para cada lado del cuerpo pueden sumarse y de esta forma permiten generar resultados sensitivos para cada lado del cuerpo: uno de sensibilidad profunda y otro de sensibilidad superficial. Los resultados sensitivos proporcionan una media de documentación numérica de los cambios en la función sensitiva<sup>2</sup>.

### Síntomas asociados al TRM

Entre un 25 a 50% de los pacientes con TRM también tiene un severo Traumatismo Encéfalo Craneano asociado, usualmente con pérdida de conciencia o amnesia postraumática; y a veces con déficit neurológico severo por hematomas intracraneales<sup>6</sup>. Cualquier alteración del sensorio debe ser evaluada oportuna y apropiadamente.

Existe un número de patrones de déficits neurológicos característicos que pueden verse desarrollados en el TRM.

El Shock Neurogénico se ve luego del daño que ocurre desde T6 hacia proximal. Se caracteriza por arreflexia, pérdida de la sensibilidad y parálisis flácida bajo el nivel de la lesión, acompañado de una vejiga flácida con retención urinaria y un esfínter anal laxo. Las manifestaciones cardiovasculares asociadas incluyen bradicardia e hipotensión<sup>3</sup>.

El daño medular completo se distingue del parcial porque el primero no tiene función motora ni sensitiva, en cambio el parcial tiene preservación de la función motora y/o sensitiva bajo el nivel del daño. Los pacientes con lesión parcial pueden recuperar sustancialmente o incluso completamente la función neurológica, incluso en casos con déficit neurológico inicial severo. El daño medular completo es de regla en los pacientes con fracturas torácicas y dislocaciones a ese nivel, debido a que el canal espinal en la región torácica es pequeño en relación con el tamaño de la médula espinal. Pese a que los pacientes con daño medular completo que persiste por más de 24 horas pueden recuperar alguna de sus funciones motoras o sensitivas posteriormente, lo usual es que ésta no se recupere en ningún grado importante<sup>2,3</sup>.

Los daños bajo L1 o L2 afectan más a los nervios periféricos de la cauda equina que a la médula espinal. Los pacientes con daño a este nivel pueden tener una recuperación sustancial

de los nervios periféricos que inervan los esfínteres y las extremidades inferiores.

El Síndrome Medular Central es una lesión que ocurre casi exclusivamente en la región cervical (hiperextensión del cuello en pacientes mayores que tienen algún grado de estenosis cervical); el déficit motor es más severo en las extremidades superiores que en las inferiores y más profundo en la musculatura intrínseca de la mano. La extensión del déficit sensitivo es variable, así como también el grado de disfunción intestinal y vesical<sup>2,3</sup>.

El Síndrome de Brown-Sequard se asocia con daño unilateral. Es una lesión que se caracteriza por la pérdida de la función motora y de la propiocepción ipsilateral al daño espinal y de un déficit sensitivo para el dolor y temperatura contralateral al daño<sup>3</sup>.

El Síndrome Medular Anterior es una lesión que produce una pérdida variable de la función motora, de la sensibilidad al dolor y la temperatura; mientras que la propiocepción se encuentra preservada<sup>2</sup>.

El Síndrome del Cono Medular es una lesión de médula sacra (cono) y de las raíces nerviosas lumbares dentro del canal lumbar, los cuales usualmente resultan en una vejiga neurogénica, un intestino arrefléctico y unas extremidades inferiores arreflécticas. Los segmentos sacros pueden ocasionalmente mostrar reflejos preservados (ej bulbocavernoso)<sup>2</sup>.

El Síndrome Cauda Equina es un daño a nivel de las raíces nerviosas lumbosacras dentro del canal medular, lo que trae como resultado una vejiga neurogénica, un intestino y extremidades inferiores arreflécticos<sup>2</sup>.

## VALORACIÓN IMAGENOLÓGICA

### Objetivos del estudio imagenológico

- Valorar alineación de la columna
- Identificar fracturas o daño ligamentoso.
- Determinar si las estructuras nerviosas están comprimidas por hueso o tejidos blandos.

### Radiografías

La valoración inicial se comienza con radiografías. En la región cervical el estudio radiográfico más importante es la radiografía lateral, pues es la que permite pesquisar la mayoría de las fracturas y dislocaciones cervicales. La radiografía cervical debe incluir la articulación Atlanto-Occipital, las 7 vértebras cervicales y la articulación C7-T1<sup>3,7</sup>.

Fracturas de los cuerpos vertebrales, de los procesos espinosos y del proceso Odontóideo son en general, claramente vistos en la radiografía lateral (Figura 1). El daño en los pedículos, facetas y masas laterales son vistos con mayor claridad en la radiografía antero-posterior. La visión transoral es usada para clarificar fracturas sobre el proceso Odontoides, así como también, para evaluar la articulación entre C1 y C2<sup>3</sup>.

Los pacientes con signos y/o síntomas que sugieren daño espinal torácico o lumbosacro y aquellos que han sufrido daño en vehículos motorizados o caen de altura deben ser sometidos a radiografía anteroposterior y lateral de columna para identificar posibles fracturas y/o subluxaciones.

El daño más común en la columna torácica y lumbar son las fracturas por compresión secundaria a carga axial, las cuales son fácilmente vistas en radiografías laterales; sin embargo, la valoración con radiografía de la extensión del daño al canal espinal causado por fracturas, resulta difícil y con frecuencia incorrecto; en especial cuando se toman radiografías de columna cervical lateral que abarcan sólo hasta C6<sup>3</sup>.

### Tomografía Computarizada (TC)

Puede revelar la anatomía exacta de un daño óseo y su extensión hacia el canal medular por fragmentos óseos. Este examen está indicado en todos los pacientes con fracturas y/o subluxaciones, vistas previamente en radiografía<sup>3,7</sup>.

La TC puede no revelar fractura a nivel del proceso Odontoides y alguna otra anomalía que se encuentre paralela al plano axial de imagen (Figura 1). Esta dificultad puede ser obviada al realizar reconstrucciones axiales en plano sagital o coronal.

La TC también está indicada en pacientes con déficit neurológico, pero que no tienen anomalías aparentes en la radiografía, en pacientes con dolor intenso cervical o bajo y con radiografía normal, y en los pacientes en que la columna torácica o lumbar debe ser examinada para definir la anatomía de la fractura y la extensión de la lesión al canal espinal<sup>3,8</sup>.

La TC también está indicada para evaluar la columna cervical baja, cuando ésta no es posible de visualizar en la radiografía por el recubrimiento de los tejidos blandos. (Figura 2)

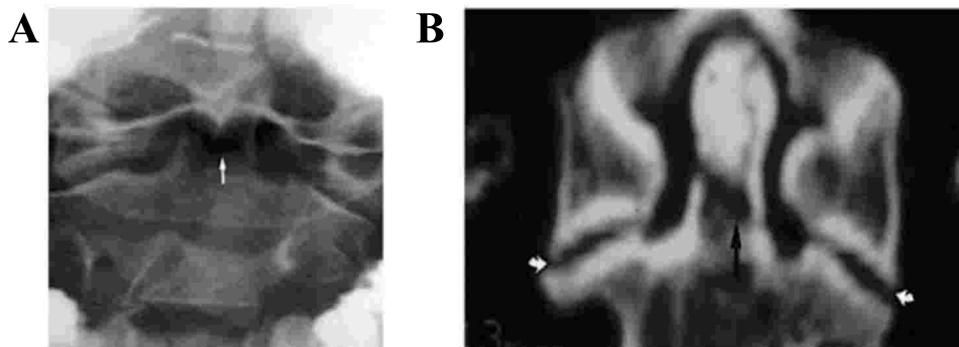


FIGURA 1: Fractura de Apófisis Odontoides vista con Rx en panel A; visión con TC en panel B.

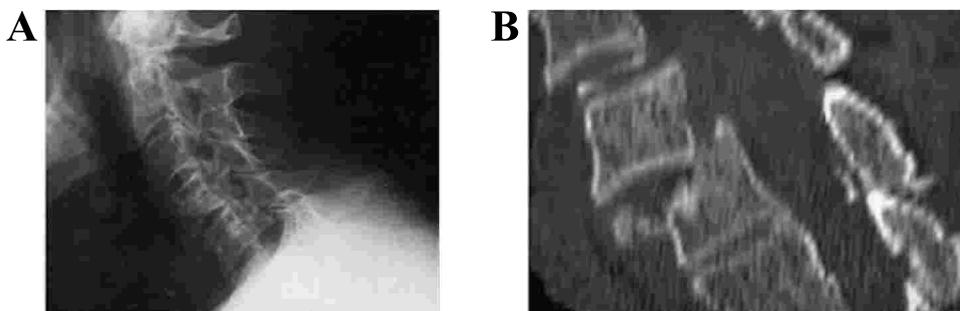


FIGURA 2: Fractura que compromete C7, que no es vista en Rx debido a la superposición de Hombros (panel A). La fractura es claramente visualizada con TC (panel B).

Por lo tanto las indicaciones de TC serían:

- Fracturas y/o subluxación vista en radiografía
- Déficit neurológico sin anomalías aparentes en la radiografía
- Dolor intenso cervical, torácico o lumbar; pero con radiografía normal
- Pacientes con fractura torácica o lumbar para aclarar la anatomía y compromiso medular
- Evaluación de columna cervical baja cuando no es posible ver con claridad en la radiografía.

### **Flexión y Extensión**

Es posible realizar radiografía lateral de columna cervical en extensión y en flexión si es que la estabilidad de la región aún es incierta luego de haber realizado radiografía y TC<sup>3</sup>.

Contraindicaciones:

- Subluxaciones identificadas en radiografía o TAC previa
- Pacientes con déficit neurológico
- Pacientes con estructuras nerviosas comprimidas por fracturas o tejidos blandos.

Con un pequeño número de excepciones (fractura de proceso Odontoides con dislocación posterior o fracturas en pacientes con espondilitis anquilosante), la extensión de la columna cervical producirá un mejor alineamiento de fracturas y reducirá subluxaciones; por lo tanto, la primera placa que hay que tomar es una radiografía lateral de columna cervical en extensión seguida de la radiografía de cuello en posición neutral<sup>3</sup>.

Es importante que al momento de tomar la imagen, el paciente mueva su cuello sin forzarlo o bien asistido por personal médico. Si el paciente tiene parestesias de tronco o extremidades o si existe un cambio obvio en el alineamiento de la columna que es apreciable al comparar las distintas radiografías (en extensión y posición neutral); entonces el examen radiológico debe finalizarse. Si no se observan cambios en el alineamiento, entonces se debe proceder a realizar la radiografía cervical en posición de flexión. Si en esta última posición no se observan cambios de alineamiento la columna está probablemente estable. Sin embargo, el espasmo y dolor del músculo paraespinal puede evitar la realización de movimientos cervicales que demuestren una inestabilidad oculta en el período inmediato luego del daño. Los pacientes con dolor cervical persistente deben estudiarse repetidamente 1 a 2 semanas después para descubrir una inestabilidad inicialmente oculta<sup>3,8</sup>.

### **Resonancia Magnética (RM)**

Cuando está disponible es un método excelente para identificar anomalías como hemorragias, contusión o compresión de las raíces nerviosas. Sin embargo, no es tan bueno como la TC para evaluar estructuras óseas. Otro punto que juega en contra de la RM es que requiere un tiempo relativamente largo (comparado con la TC) para realizar el examen; por lo tanto, imágenes satisfactorias son difícil de obtener en pacientes agitados o con mucho dolor<sup>3,8</sup>.

### **Patrones Imagenológicos de Déficit Neurológico:**

Síndrome de Médula Espinal Central: en RM revela hallazgos anormales consistentes con contusión o hematoma en la médula espinal<sup>3</sup>.

Daño medular sin anomalías radiográficas o un Síndrome Clínico bien definido que ocurre con mayor frecuencia en niños menores de 9 años de edad. Se le atribuye en general al incremento de la elasticidad espinal y de los tejidos paraespinosos, lo que lleva deformación de la columna y daño en la médula espinal sin fractura ni disrupción ligamentosa. Tal como en el Síndrome Medular Central, la RM revela cambios en el parénquima de la médula espinal en el sitio del daño<sup>3</sup>.

## **REDUCCIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA COLUMNA**

### **Reducción**

Corresponde al método que permite eliminar la compresión de la médula espinal, por lo que tiene dos finalidades: recuperación de la anatomía de la columna vertebral y descomprimir la médula. La reducción puede conseguirse por medio de métodos ortopédicos o quirúrgicos dependiendo del mecanismo y tipo de lesión. Lesiones a nivel cervical pueden ser reducidas de manera ortopédica como quirúrgica; a diferencia de lesiones torácicas, las que deben ser reducidas quirúrgicamente<sup>7</sup>.

### **Estabilización**

Corresponde a los procedimientos destinados a mantener la reducción en el tiempo. La mayoría de ellos son de carácter quirúrgico. El tipo de estabilización y el material utilizado para la osteosíntesis depende tanto del mecanismo lesional como del tipo de lesión causada.

Las fracturas torácicas, lumbares y sus dislocaciones pueden estabilizarse inicialmente restringiendo al paciente al reposo en cama y

girando en ella sólo de una manera para conservar la rigidez de la columna, sin que realice flexión ni extensión. La subluxaciones en esas regiones en general, sólo pueden ser reducidas quirúrgicamente<sup>7</sup>.

### CONCLUSIONES

El traumatismo espinal puede tener consecuencias devastadoras, de ahí que la historia

natural de la mayoría de los daños de Médula Espinal y Cauda Equina son hacia un deterioro progresivo de la condición general del paciente; la cual se ve menoscabada por escaras por decúbito, neumonías, infecciones urinarias, etc. Por esto, los cuidados agresivos y apropiados de los pacientes con daño raquimedular agudo, maximizan las posibilidades de recuperación neurológica, previenen mayor deterioro y minimizan sus complicaciones a futuro.

### REFERENCIAS

1. Wardrope J, Ravichandran G, Locker T. Risk assessment for spinal injury after trauma. *Bmj*. 2008; 328: 721-3.
2. Maynard F, Bracken M, Creasey G, Ditunno J, Donovan W, Ducker T, et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. *Spinal Cord*. 1997; 35: 266-74.
3. Bennie Chiles, Paul Cooper. Acute Spinal Cord Injury. *NEJM*. 1996; Vol 334 N° 8: 514-20.
4. Meschino A, Devitt JH, Koch JP, Szalai JP, Schwartz ML. The safety of awake tracheal intubation in cervical spine injury. *Can J Anaesth* 1992;39: 114-7.
5. Short D, El Masry W, Jones P. High dose methylprednisolone in the management of acute spinal cord injury. A systematic review from a clinical perspective. *Spinal Cord*. 2000; 38: 273-86.
6. Davidoff GN, Roth EJ, Richards JS. Cognitive deficits in spinal cord injury: epidemiology and outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:275-84.
7. San Martín A. Traumatismos Raquimedulares. Programa de Medicina de Urgencia. Escuela de Medicina Universidad Católica de Chile 2003; 1: 1-16.
8. Lammertse D, Dungan D, Dreisbach J, Falci S, Flanders A, Marino R, et al. Neuroimaging in Traumatic Spinal Cord Injury. 2007; 30: 205-14.
9. Naderi S, Türe U, Pait G. History of spinal cord localization. *Neurosurg Focus*. 2004; 16: 1-6.