

Tratamiento de las fracturas del segmento cervical inferior (C3 a T1)

Federico Cisneros Dreinhofen*

INTRODUCCIÓN

El esguince cervical es la lesión más frecuente en esta región, mientras que las lesiones graves en las que la vértebra se fractura o conduce a inestabilidad son relativamente raras. No obstante, la incidencia de éstas se ha visto in-

crementada en las últimas décadas, debido a que en la actualidad los vehículos pueden alcanzar fácilmente velocidades altas, a que se practican actividades deportivas más intrépidas y un mayor riesgo de sufrir caídas por tener cada vez construcciones más desafiantes, hablando arquitectónicamente y es en estos tres mecanismos de producción que se encuentran la mayoría de las lesiones severas del segmento inferior de la columna cervical.

En la producción de las lesiones de la columna vertebral debemos de considerar que las actitudes intrépidas con falta de precaución o con exceso de confianza son el común denominador y ambas acciones pueden caer en el mismo rubro de presentación. Siendo en la columna cervical desastrosas.

En estas lesiones debemos de distinguir aquellas que se acompañan con lesión neurológica, y si esta lesión es completa o incompleta, ya que de esto depende el pronóstico de la calidad de vida del paciente.

En el Servicio de Cirugía de Columna del HTOLV, tenemos en promedio 30 lesiones vertebrales traumáticas severas de la columna cervical inferior por año, lo que las coloca en una incidencia de 1.7 lesiones por cada 100,000 derechohabientes.¹ Predomina ampliamente en el sexo masculino en una relación de 4 a 1, y en pacientes jóvenes en edad productiva.

El mecanismo de lesión más frecuentemente reportado en nuestros pacientes es la caída de altura en donde se pueden distinguir tres variedades:

Objetivos:

- a) Revisar las distintas lesiones que pueden ocurrir en el segmento cervical inferior.
- b) Analizar su orden de estudio.
- c) Discutir su clasificación.
- d) Proponer su tratamiento.

* Director de Educación Médica e Investigación en Salud UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» IMSS. Ex Jefe del Servicio de Cirugía de Columna. Profesor Titular del Curso de Postgrado para Médicos Especialistas de Cirugía de Columna Vertebral de la UNAM. Encargado del Área de Educación en Ortopedia para la AOSpine Latinoamérica Capítulo México.

Dirección para correspondencia:

Dr. Federico Cisneros Dreinhofen. Blvr. Manuel Ávila Camacho esquina con Avenida Lomas Verdes S/ N. Col. Ex-Ejido de Oro. Naucalpan de Juárez, Estado de México. E-mail: federico.cisneros@imss.gob.mx

1. Caída del sujeto de una altura, generalmente pacientes que se dedican a la construcción y que pierden el equilibrio desde los pisos superiores.
2. Aquellos que caen desde el nivel de la sustentación, encontrándose en este grupo los pacientes ancianos que llevan lesiones concomitantemente en cráneo.
3. Lesiones ocasionadas por la caída de un objeto sobre la cabeza, muchas veces también en trabajadores de la construcción por la caída de materiales.

En segundo lugar se encuentran los accidentes automovilísticos, y dentro de éstos también encontramos tres tipos:

1. Volcadura del vehículo.
2. Ocupante del vehículo, ya sea conductor o acompañante con o sin el uso del cinturón de seguridad.
3. Atropellamiento por vehículo en movimiento, pudiendo ser éste un automóvil o una motocicleta.

Y en tercer lugar encontramos los accidentes deportivos, que en muchas ocasiones pueden estar considerados en los mecanismos productores previos, pero claramente se identifica en este grupo a los clavados efectuados en aguas poco profundas.

El hacer un énfasis en el mecanismo de la lesión nos sirve para establecer qué estructuras vertebrales están afectadas y tratar de seguir el mecanismo del trauma.

Una vez que tenemos un paciente con una lesión cervical baja, se deben establecer prioridades en su manejo, siendo la primera de ellas asegurar una vía respiratoria permeable y un estado circulatorio adecuado, pero también se debe determinar en forma rápida el síndrome neurológico que presenta el sujeto, así como solicitar el estudio radiográfico en proyección lateral para identificar la lesión, debiendo aclarar que este estudio por sí solo permitirá hacer el diagnóstico en la gran mayoría de las lesiones de columna cervical.²

La exploración neurológica es indispensable en un paciente lesionado de la columna cervical, y debe de incluir la evaluación de los reflejos osteotendinosos, la valoración de la sensibilidad y de la fuerza muscular. Estas tres evaluaciones deben de ser realizadas desde la porción más distal del organismo (pies) hacia el cuello, sin dejar pasar la exploración de los reflejos anal y bulbocavernoso, sobre todo en pacientes con una lesión medular parcial o completa, lo que permitirá hacer un pronóstico de la recuperación del problema. En un paciente que se encuentra íntegro neurológicamente y que conserva sus funciones de micción y defecación, no es necesario hacer estos procedimientos. El reflejo bulbocavernoso permite hacer un pronóstico de la lesión medular: Dentro de las primeras 48 horas después del trauma, la ausencia de este reflejo debe considerarse indicativa de choque medular y si éste se reinstala será señal de que el choque ha terminado. Pero si después de este lapso sigue ausente, estará traduciendo que la lesión medular se ha establecido y que será definitiva.

Se han buscado múltiples terapias que pudieran limitar o preservar la función de la médula espinal; los estudios NASCIS (Nacional Acute Spinal Cord Injury Study)³⁻⁵ sembraron muchas esperanzas en la posibilidad de que con el uso de grandes dosis de metilprednisolona se lograra alguna mejoría, pero los análisis posteriores a la publicación de los estudios nos hacen saber que no hay posibilidad de verificar los resultados obtenidos por los investigadores originales^{6,7} y que el uso de la metilprednisolona es muy limitado, sin haber obtenido mejoría alguna en los grupos con lesiones medulares completas. La indicación que habíamos estado respetando era la de usarla en los pacientes con lesión medular incompleta, pero nuevamente la posibilidad de tener complicaciones; principalmente la presencia de úlceras gástricas, así como el peligro de infección son mayores al beneficio que se obtiene, por lo que nos hemos abstenido de usarla, de hecho, consideramos que ahora la prescripción de metilprednisolona a grandes dosis está contraindicada en el paciente con lesión raquímedular; en cambio, restablecer las condiciones de oxigenación y la reducción de las lesiones traumáticas preserva más la estructura neurológica que cualquier medicación intentada hasta el momento, incluyendo en esto a los gangliósidos, a los bloqueadores de canales de calcio y de canales de potasio, lazaroides y naloxona, debiendo recordar que lo sucedido en animales, tanto con la metilprednisolona como con el lazaroides, no fue reproducible en humanos. En el futuro próximo, la posibilidad de utilizar células madre podrá ser una nueva esperanza, pero habrá que esperar a que los estudios experimentales apoyen esta posibilidad; en conclusión, todavía se sigue buscando alguna terapéutica que sea factible de usar para mejorar la condición neurológica del paciente. No sólo el uso de células madre, sino también la posibilidad de utilizar factores de crecimiento neuronales, sigue en investigación.

Con un estudio radiológico inicial en proyección lateral, si el diagnóstico no se pudo establecer debe complementarse con estudios oblicuos y AP transoral con boca abierta, también puede hacerse una tomografía para evaluar la lesión ósea y la resonancia magnética para evaluar los tejidos blandos y la condición de la médula espinal serán un segundo paso una vez que el paciente se ha estabilizado metabólicamente. Ambos estudios son complementarios y en el caso del TAC nos sirve para clasificar la lesión que es el siguiente paso a realizar.

Clasificar la lesión siempre ha sido un problema, nadie está de acuerdo en aplicar un sistema de clasificación específico debido a que todos tienen sus limitaciones; en una primera etapa en nuestro servicio, utilizábamos la clasificación de Bohlman que servía para diferenciar lesiones de columna cervical alta y baja, así como también las lesiones anteriores de las posteriores, en ese tiempo esta clasificación era satisfactoria, debido a que la preferencia para acceder quirúrgicamente a la columna vertebral era mediante vías posteriores, independientemente del mecanismo de lesión o si ésta afectaba elementos anteriores o posteriores.

Desde la introducción de nuevas vías de acceso a la columna cervical, así como nuevos diseños de material de osteosíntesis la clasificación fue quedándose obsoleta, hacia 1986 apareció la clasificación de Aebi-Morscher que correlacionaba las lesiones de elementos anteriores con accesos anteriores y los

posteriores con posteriores, así como un grupo de lesiones para ser operados en forma circunferencial.⁸ Esto demandó de los cirujanos de columna el aprender a hacer los accesos anatómicos por vía anterior. Inmediatamente después de esta clasificación apareció la de Allen y Ferguson,⁹ la cual toma directamente al mecanismo de la lesión y el desplazamiento de los fragmentos en el eje de movimiento de la columna cervical, aunque muy específica para las lesiones en la evaluación del paciente, en la práctica no es de tanta utilidad, debido a que en muchas ocasiones inclusive ni el mecanismo puede establecerse, y la lesión se encuentra reducida al efectuar los estudios radiográficos.

Hacer el diagnóstico de la inestabilidad que tiene cada uno de los pacientes, individualizando la lesión, cobra interés, porque de esto depende la posibilidad de establecer la vía de acceso quirúrgico en caso de que se decida una cirugía.

El siguiente avance en las clasificaciones de las lesiones de la columna vertebral fue el introducido por Denis,¹⁰ al describir una tercera columna de movimiento, en la que se incluyen a los pedículos vertebrales, aunque fue diseñada para la columna toracolumbar es aplicable a la columna cervical inferior, y nos permite tomar en cuenta la posibilidad de desplazamientos tridimensionales de las lesiones. En esta clasificación los mecanismos no son iguales y es dependiente del análisis de la TAC, pero permite diagnosticar rápido la lesión del paciente y conducir el tratamiento.

Otras clasificaciones están actualmente en la posibilidad de establecerse como la mecanicística de la AO, aún en construcción.

LESIONES POR FLEXO-COMPRESIÓN

En una fractura por compresión, las cuales corresponden aproximadamente a 35% de las lesiones de la columna subaxial¹¹ incluye a las lesiones con mecanismos de lesión por compresión vertical y a las lesiones con flexión compresión anterior, debido al vector de fuerza que produce la lesión. Para su tratamiento debe de tomarse en cuenta el compromiso neurológico del paciente y la condición de estabilidad.

Estas lesiones afectan al cuerpo vertebral y a los discos intervertebrales en diferentes etapas:

La primera de ellas sería cuando se hunde solamente la plataforma superior, la segunda etapa corresponde al colapso de la plataforma vertebral con acuñamiento del cuerpo vertebral, con los elementos posteriores solamente tensados sin ruptura. La tercera etapa corresponde a la fractura en gota de lágrima por flexión, con la separación de un fragmento anteroinferior del cuerpo vertebral, y la posibilidad de una fractura lineal del cuerpo vertebral con distensión de los elementos posteriores. La etapa cuatro corresponde a una lesión en la que se acompaña de una retrolistesis de menos de 3 mm hacia el canal medular, con ruptura de los elementos posteriores por distracción. La etapa cinco corresponde a la ruptura completa de la columna posterior por distracción y la retropulsión de los fragmentos óseos es de más de 3 mm, correspondiendo a una fractura por estallido.

El mecanismo de compresión vertical resulta de una flexión directa de la cabeza, y el vector productor se encuentra por adelante del eje craneovertebral.

El tratamiento de estas lesiones para las etapas 1 y 2, en las que no hay inestabilidad puede considerarse la aplicación de un collarín cervical, prefiriendo que éste sea de tres puntos como lo es el SOMI, a partir de la etapa tres, en la que existe colapso vertebral y cifosis, con una pérdida de la alineación, pudiendo acompañarse de lesión del complejo ligamentario posterior, debe considerarse la estabilización quirúrgica.

Las etapas subsiguientes de este mecanismo de flexocompresión frecuentemente se acompañan de compromiso neurológico e inestabilidad progresiva, por lo que estos pacientes son mejor tratados por cirugía de descompresión y fusión y debe de evaluarse la vía anterior para corporectomía, aunque exista la posibilidad de afectación del complejo ligamentario posterior, en cuyo caso puede decidirse también una vía posterior. La primera vía debe ser la anterior, ya que con ésta podemos restablecer la estabilidad y la capacidad de carga de peso del cuerpo vertebral.

La invasión de fragmentos dentro del canal hace necesario su retiro, en cuyo caso es imprescindible abordar por vía anterior.

La cirugía está indicada para los pacientes con lesión medular y con compresión medular por fragmentos para descomprimir los elementos neurales y evitar la progresión de la deformidad.

LESIONES POR EXTENSIÓN-DISTRACCIÓN

Estas lesiones son relativamente comunes, entre 8 y 22% de las lesiones de la columna cervical subaxial. Fueron descritas por Allen y Ferguson en relación con la posición del cuello al momento de la lesión y el vector lesionante mayor, con una hiperextensión, resultado de una caída hacia adelante o extensión del cuello en un traumatismo de cara. La lesión neurológica no es rara y es debida a un pinzamiento cuando la médula es comprimida entre la lámina y el borde posteroinferior de la vértebra suprayacente al forzar el cuello en hiperextensión. Esta lesión ocurre con mayor frecuencia en ancianos, quienes tienen diversos grados de espondilosis que condiciona un conducto cervical estrecho, condición que aumenta la morbilidad.

Se reconocen dos tipos:

El primero en el cual el mecanismo de la fuerza de distracción-extensión lleva a una falla del ligamento longitudinal anterior y del disco intervertebral (o causa una fractura del cuerpo vertebral) permitiendo que la porción anterior de la columna se observe como «libro abierto» (etapa 1).

El segundo, es más severo, en el cual el vector de fuerza continúa actuando al provocar la falla de la columna media y posterior, lo que radiográficamente se observa con una traslación (retrolistesis); siendo una lesión muy inestable, asociada con afección medular.

Deben obtenerse estudios radiográficos de la columna cervical completa, para descartar lesiones contiguas, la RMN y la TAC son de ayuda para detectar otras lesiones, sobre todo las del disco intervertebral.

Para el tratamiento de estas lesiones, primero debemos de estabilizar el cuello, es posible utilizar un halo cefálico, sin embargo, hay que hacerlo con precaución por la posibilidad de afección del disco intervertebral y que con la tracción ocasionemos una sobredistracción. La mayoría de los pacientes con lesiones en etapa 1 se tratan con artrodesis intercorpórea anterior con restitución de la banda de tensión anterior con placas, las lesiones tipo 2 con falla del complejo ligamentario posterior pueden requerir de un acceso combinado, son lesiones difíciles de reducir por vía anterior y pueden requerir de la fusión posterior primero para reducir y estabilizarlas; algunas de ellas requieren de fusión anterior con placa para restablecer la banda de tensión anterior.¹²

LUXACIÓN FACETARIA

Las luxaciones facetarias ocurren como resultado de un traumatismo muy severo a la columna cervical y tiene una elevada asociación con compromiso neurológico. El estado del complejo ligamentario posterior es con mucho el responsable de la estabilidad de la columna cervical. Los aspectos críticos de la estabilidad de la columna cervical dependen de la integridad de las facetas articulares, así como de los tejidos blandos posteriores, incluyendo las cápsulas facetarias, los ligamentos supra e interespinosos, ligamentos amarillos y ligamento longitudinal posterior; estos elementos posteriores conforman una banda de tensión que actúa contra el movimiento hacia adelante producido por la flexión del cuello.

La clasificación de Allen y Ferguson es de utilidad para caracterizar el mecanismo y severidad de las lesiones. En este sistema, el mecanismo condicionante de la luxación facetaria se describe como una flexodistracción. Las primeras etapas de esta lesión resultan en una tracción de los tejidos blandos posteriores con amplitud del espacio interespinoso y una cifosis del segmento. A continuación se observará una luxación facetaria unilateral, y en las lesiones más severas, ocurrirá una luxación facetaria bilateral con desplazamiento severo.

Otro método para describir estas lesiones es utilizando los estudios radiográficos, estableciendo las lesiones como subluxaciones, empotramiento de las facetas y luxaciones reales, éstas más que tratarse de verdaderas entidades, representan puntos a lo largo de la continuidad de las lesiones con un aumento de la inestabilidad.

El empotramiento de las facetas se define como el contacto punta a punta de los procesos articulares superior e inferior con cifosis asociada y apertura de la distancia interespinosa. La luxación unifacetaria puede mostrar en la radiografía lateral una traslación anterior de 25% de la vértebra cefálica sobre la vértebra caudal y manifestar una deformidad rotacional del segmento que es mejor observado en la radiografía AP o en la TAC. La luxación facetaria bilateral está presente cuando el proceso articular inferior se coloca anterior al proceso articular superior a ambos lados de la columna, en luxaciones bilaterales la cantidad de traslación anterior del cuerpo vertebral superior es mayor de 25%.

Las fracturas de las facetas articulares no son raras, pueden observarse en la TAC y con mayor frecuencia se asientan en la faceta superior, pudiendo incluir la

fractura de las masas laterales que comprende a la fractura de la lámina o faceta y el pedículo del mismo lado.

Los estudios radiográficos deben de incluir a toda la columna cervical, la TAC debe usarse para estudiar el patrón de la fractura y para visualizar áreas de difícil evaluación radiográfica, la RMN en aquellos pacientes con déficit neurológico o en los que se realizan maniobras de reducción.

Para su tratamiento, las subluxaciones que generalmente no se acompañan de déficit neurológico, cuando están bien reducidas, pueden ser tratadas con una ortesis externa durante tres meses con vigilancia a través de radiografías seriadas para descartar la aparición de inestabilidad progresiva, pero si la lesión se mantiene estable, se puede retirar la ortesis al cabo de este tiempo. En general, las lesiones que afectan al complejo ligamentario posterior tienen un alto grado de inestabilidad, por lo que al terminar el tratamiento conservador de una lesión estable deben obtenerse estudios dinámicos de la columna cervical, y si se detecta algún dato de inestabilidad, deberá de fusionarse.

El tratamiento de la luxación unifacetaria sigue siendo controversial, diferentes escuelas proponen distintas conductas a seguir; una primera establece que la lesión no es inestable, ya que la faceta se encuentra en una condición de estabilidad pero en una posición anormal que es muy difícil de reducir por maniobras externas, por lo que recomienda su reducción abierta y fusión. Otra corriente es intentar la reducción con la aplicación de tracción cefálica con el paciente consciente y en caso de lograrse la reducción, colocar una inmovilización rígida hasta la curación de la lesión. Escuelas anteriores recomendaban solamente la inmovilización, sin embargo, esto puede permitir atrapamientos radiculares debido a que el foramen neural reduce mucho su luz y en algunos casos puede presentarse inestabilidad tardía. Las escuelas actuales recomiendan la reducción y el tratamiento con fusión espinal, tanto por vía posterior como por vía anterior.

Las luxaciones bilaterales o aquéllas con empotramiento son lesiones inestables y requieren de reducción y fusión quirúrgica. La reducción puede intentarse antes de decidirse por la cirugía ante un paciente consciente, con controles radiográficos en serie y evaluación neurológica repetida conforme se incrementa el peso. El intento de reducción debe de suspenderse si se observa cualquier deterioro neurológico, si se observa sobredistracción de la columna o si no progresa la reducción. Una reducción cerrada puede obtenerse en 60% de los casos.

Es necesario obtener una imagen de RMN para intentar una reducción cerrada, esto con la finalidad de determinar integridad de los discos intervertebrales y evitar la sobredistracción.

Si el paciente no es candidato a una reducción cerrada de la lesión cervical, ésta debe efectuarse en forma abierta, en cuyo caso la RMN es de utilidad también para descartar una lesión del disco intervertebral, y con ello decidir la vía de acceso anterior.

La vía más comúnmente empleada es una reducción posterior y fusión instrumentada. Si está documentada una hernia discal traumática estará indicada una

descompresión anterior antes de la reducción, en esta situación el paciente requiere de una cirugía circunferencial para alcanzar la descompresión, estabilización y fusión.¹³

FRACTURAS Y LUXACIONES DE LA COLUMNA CERVICOTORÁCICA¹⁴

Las fracturas de la transición cervicotorácica corresponden aproximadamente a 9% de las lesiones cervicales. En la evaluación inicial, estas lesiones pueden ser pasadas por alto cuando no hay compromiso neurológico, ya que existe dificultad para obtener radiografías adecuadas para visualizarlas, particularmente en pacientes musculosos y obesos o en aquéllos en los que no se puede hacer una exploración adecuada por intoxicación alcohólica o cuando se acompañan de pérdida del estado de conciencia por un traumatismo craneoencefálico, asociación que se presenta hasta en 85% de los casos.¹⁵ Esta zona de transición está en riesgo, ya que a ese nivel se modifica la biomecánica entre una región móvil (cervical) y una región rígida (torácica), por lo que también se presentan dificultades para manejarlas con una inmovilización rígida, por lo que para lesiones inestables y en pacientes con déficit neurológico, la estabilización quirúrgica está indicada.

Los estudios radiográficos de esta región, deben permitir ver la plataforma superior de T1, el espacio intervertebral de C7-T1, así como las facetas articulares posteriores de este último nivel. En caso de que estas estructuras no sean visualizadas, podrá optarse por la proyección de nadador. Sin embargo, se requiere de mucha experiencia en la interpretación de esta toma radiográfica, ya que existe superposición de muchas estructuras, en nuestra experiencia esta proyección es de poca utilidad y en los casos en los que se tiene duda diagnóstica de lesión en la transición está indicada la realización de una TAC con reconstrucciones sagitales. En pacientes con sospecha de lesión ligamentaria puede ser de utilidad la RMN, cualquier aumento de la distancia interespinosa o imagen de subluxación facetaria necesita evaluarse para descartar una lesión del complejo ligamentario posterior.

El tratamiento de las lesiones de la transición cervicotorácica depende de la condición de estabilidad de cada fractura. Se consideran fracturas estables a las fracturas de los procesos espinosos (fractura de los paleadores), fracturas de la lámina, fracturas estallido estables y fracturas de las facetas sin subluxación y pueden ser tratadas con una ortesis externa cervicotorácica. Los pacientes con lesiones inestables, como las luxaciones facetarias, fracturas-luxaciones o fracturas estallido inestables así como los pacientes con compromiso neurológico serán mejor tratados quirúrgicamente.

Las opciones de tratamiento quirúrgico dependen de la localización de las lesiones. Los accesos anteriores están indicados en forma primaria para lesiones de la columna anterior como en las fracturas por estallido con compromiso del canal y déficit neurológico. La complejidad anatómica de la región hace este acceso muy demandante; en un paciente con cuello largo y delgado un abordaje cervical anterior bajo es factible de realizar, sin embargo, en muchos pacientes

se requiere de alguna forma de esternotomía, sobre todo para lesiones de la segunda o tercera vértebras torácicas. El acceso posterior es el más ampliamente utilizado para el manejo de estas lesiones, sobre todo ahora que se cuenta con implantes que permiten la colocación de tornillos pediculares o facetarios que han mostrado altas tasas de éxito.

RESULTADOS

El resultado depende en forma inicial del compromiso neurológico que se presenta en estos pacientes, es evidente que es menos satisfactorio en los casos de lesión medular completa. Para aquéllos con lesiones medulares incompletas se obtiene un grado variable de mejoría. En forma subsiguiente el resultado depende de la condición de estabilidad de la fractura para las lesiones estables con mínima deformidad el resultado es satisfactorio, los pacientes que desarrollan cifosis progresiva o deformidad pueden aquejar dolor crónico.

Aquellos pacientes tratados quirúrgicamente en quienes se restablecen las condiciones de estabilidad tienen un resultado satisfactorio y obtienen consolidación de la fusión en tasas que se han reportado hasta entre 90 y 100% de los casos.

COMPLICACIONES

La presencia de complicaciones en estos pacientes con lesiones traumáticas de la columna cervical subaxial dependen también del compromiso neurológico del paciente, siendo que los lesionados raquimedulares con cuadriplejía tienen *per se* mayor propensión a complicaciones pulmonares, urinarias, digestivas y de la piel con formación de úlceras de presión.

Desde el punto de vista óseo existe la posibilidad de pseudoartrosis, dolor, deterioro neurológico, inestabilidad y deformidad progresiva, en sujetos ancianos el *pull out* de los tornillos y la infección.

En relación con el acceso quirúrgico anterior en forma temprana existe la posibilidad de lesión de órganos vitales como el nervio laríngeo recurrente, esófago, tráquea, así como de lesiones vasculares como la carótida y la yugular, que si bien son lesiones poco frecuentes, están reportadas. En forma tardía, existe la posibilidad de desanclaje de los implantes con pérdida de la reducción/fijación.

La mortalidad en el postoperatorio es baja, sin embargo alcanza a ser entre 7 y 20% en los pacientes con lesión medular completa, y entre más alto es el nivel de la cuadriplejía más pobre el pronóstico de supervivencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cisneros DFA, Hurtado-Padilla A. Incidencia de las lesiones vertebrales traumáticas en el Servicio de Cirugía de Columna de un hospital de concentración del sistema de seguridad social. *Acta Ortop Mex* 2003; 17(6): 292-297.
2. Young JWR, Curé JK. Radiologic evaluation of the spine-injured patient. In: Levine AM et al. *Spine trauma*. Chapter 4: WB Saunders Company, 1998:28-60.

3. Bracken MB, Collins WF, Freeman DF, et al. Efficacy of methylprednisolone in acute spine cord injury. *JAMA* 1984; 251: 45-52.
4. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF Jr, et al. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal cord injury: Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury study. *N Engl J Med* 1990; 322: 1405-1411.
5. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, et al. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. *JAMA* 1997; 277: 1597-1604.
6. Hurlbert RJ. Methylprednisolone for acute spinal cord injury: an inappropriate standard of care. *J Neurosurg Spine* 2000; 93: (1 suppl) 1-7.
7. Fehlings MG, Sekhon LHS. Restoration of spinal cord function. In: Fardon DF, Garfin SR. *OKU Spine 2*. AAOS NASS. Chapter 49. 2002: 483-488.
8. Aebi M, Mohler J, Zäch GA, Morscher E. Indication, surgical technique and results of 100 surgically-treated fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Clin Orthop Rel Res* 1986; 203: 244-256.
9. Allen BL, Ferguson RL, Lehman TR, O'Brian RP. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine* 1982; 7: 1-27.
10. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute trauma. *Clin Orthop Rel Res* 1984; 189: 65-76.
11. Beiner JM. Flexion-compression injuries of the cervical spine. In: Anderson DG, Vaccaro AR. *Decision making in spinal care*. Thieme Medical Publishers 2007: 36-40.
12. Thaller JB. Cervical distraction-extension injuries. In: Anderson DG, Vaccaro AR. *Decision making in spinal care*. Thieme Medical Publishers. 2007: 42-46.
13. Taylor BA. Cervical facet dislocation. In: Anderson DG, Vaccaro AR. *Decision making in spinal care*. Thieme Medical Publishers. 2007: 48-53.
14. Chutkan NB. Cervicothoracic fractures and dislocations. In: Anderson DG, Vaccaro AR. *Decision making in spinal care*. Thieme Medical Publishers. 2007: 54-58.
15. Tay BK-B, Eismont F. Cervical spine fractures and dislocations. In: Fardon DF, Garfin SR in *OKU Spine 2*. AAOS NASS. Chapter 28 2002: 247-262.