

Consideraciones anestésicas en el paciente con trauma de la columna cervical

José Daniel Charry*

*Correspondencia: José Daniel Charry; Univeridad Sur Colombiana. Email:danielcharry06@gmail.com

Resumén

Introducción: el trauma raquímedular (TRM) es un problema de salud pública que afecta de manera importante la población económicamente activa de países de bajos y medianos ingresos; la mayoría de ellos causados por accidentes de tránsito. El daño neurológico puede ser primario por cizallamiento, compresión o distracción; al ocasionar avulsión del tejido nervioso. También puede ser secundario a laceración, contusión o isquemia; éste último debido a hipotensión o hipoxemia. Prevenir y tratar las lesiones secundarias como isquemia, hipotensión arterial, hipoxia e inflamación es parte fundamental del manejo.

Objetivo: realizar una revisión en la literatura científica de los aspectos más importantes que intervienen en el TRM, los mecanismos de lesión y el papel del anestesiólogo tanto para el abordaje de la vía aérea como para el manejo del perioperatorio.

Material y métodos: con las palabras claves, se realizó una revisión no sistemática en las bases de datos correspondientes a OVID, Medline/PubMed, Science Direct.

Resultados y conclusiones: el manejo inicial del paciente con TRM es fundamental en el establecimiento de resultados neurológicos tardíos. Las metas perioperatorias se basan en prevenir el deterioro iatrogénico de una lesión existente y limitar el desarrollo de una lesión secundaria. El papel del anestesiólogo comprende la clasificación de la lesión inicial, la resucitación en la fase aguda, evitar que empeore la lesión secundaria y el establecimiento de planes de manejo que involucren el abordaje de la vía aérea.

Palabras claves: trauma raquímedular; anestesia; inmovilización espinal; manejo de la vía aérea.

Aceptado 28 Febrero 2017

Anesthetic considerations in patients with cervical spine trauma

Abstract

Introduction: spinal cord trauma (MRT) is a public health problem that mainly affects the economically active population of low- and middle-income countries; Most of them caused by traffic accidents. Neurological damage can be primary by shearing, compression or distraction; By causing avulsion of the nervous tissue. It may also be secondary to laceration, contusion or ischemia; The latter due to hypotension or hypoxemia. Preventing and treating secondary lesions such as ischemia, hypotension, hypoxia and inflammation is an essential part of management.

Objective: to perform a review in the scientific literature of the most important aspects involved in the MRT, the mechanisms of injury and the role of the anesthesiologist for both the airway approach and perioperative management.

Material and methods: with the keywords, a non-systematic review was performed in the databases corresponding to OVID, Medline / PubMed, Science Direct.

Results and conclusions: the initial management of the patient with MRT is fundamental in establishing late neurological outcomes. The perioperative goals are based on preventing the iatrogenic deterioration of an existing injury and limiting the development of a secondary lesion. The role of the anesthesiologist includes classification of the initial lesion, resuscitation in the acute phase, avoidance of secondary injury, and establishment of management plans involving airway approach.

Key words: spinal cord trauma; anesthesia; spinal immobilization; airway management.

Introducción

El trauma raquímedular (TRM) es un problema de salud pública que afecta ante todo la población económicamente activa de países de bajos y medianos ingresos. Cerca de 12.000 nuevos casos al año de lesión medular se reportan en Estados Unidos de América^{1,2}. Los traumas de alta energía son la principal causa de lesión medular, el 55% involucran la médula espinal cervical y el 15% la unión toracolumbar. La mitad de ellas son causadas por accidentes de tránsito seguida por caídas, actos de violencia

(heridas por proyectil de arma de fuego y por arma cortopunzante) y lesiones deportivas. Además los pacientes con artritis reumatoide y osteopenia tienen alto riesgo de sufrir lesiones medulares por traumas de baja energía. El 80% de los TRM cervicales ocurren en hombres con una edad promedio de 40,2 años y la mayoría de las lesiones terminan en cuadruplejía (51.7%) o paraplejía (45.9%)³. Prevenir y tratar las lesiones secundarias como isquemia, hipotensión arterial, hipoxia e inflamación

es parte fundamental del manejo. Las metas perioperatorias son: prevenir el deterioro iatrogénico de una lesión existente y limitar el desarrollo de una lesión secundaria mientras se realiza el soporte. Para ello el mantenimiento de la presión de perfusión medular a través de una presión arterial media mayor a 85-90 mmHg por 7 días es fundamental. La escala de graduación de la *American Spinal Injury Association* (ASIA) es el método más sensible para clasificar la lesión inicial, evaluar la recuperación neurológica y determinar el pronóstico¹⁴.

Material y métodos

Revisamos artículos en la base de datos MEDLINE a través del buscador PubMed, usando los términos MeSH "*Spinal cord trauma*" and "*anesthesia*" and "*spinal immobilization*" and "*airway management*"; seleccionando idioma español e inglés y por año desde 1970 hasta 2015. Excluyendo cartas al editor y reportes de caso, dando mayor relevancia a los artículos de revisión. Se incluyeron además artículos de la base de datos LILACS con los mismos criterios de búsqueda.

Anatomía funcional de la columna cervical

Las vértebras cervicales forman el esqueleto óseo del cuello y su característica principal es la presencia de orificio de apófisis transversa por donde pasan las arterias cervicales. Los orificios de C7 son más pequeños que los de las otras vértebras cervicales y por ellos sólo pasan venas vertebrales accesorias. Las apófisis espinosas de C2 a C6 son cortas y bífidas; la apófisis de C7 es prominente; C1 y C2 son vértebras atípicas. C1 es un hueso anular conocido como atlas, ya que esta vértebra soporta el peso del cráneo. Las caras articulares superiores cóncavas reciben los

cóndilos occipitales, no posee apófisis espinosa ni cuerpo, sino que se compone de un arco anterior y otro posterior. C2 es la más robusta de las vértebras cervicales, se denomina axis porque C1 rota sobre ella junto con el cráneo. Su característica fundamental es la proyección craneal que emerge del cuerpo y se conoce como apófisis odontoides. Esta apófisis es mantenida en su lugar gracias al ligamento transversal del atlas que impide el desplazamiento horizontal de ésta. La articulación atlanto axoidea es la responsable de la mayor parte del movimiento de la columna cervical. En pacientes ancianos, con artritis reumatoide u otras enfermedades reumatológicas puede haber destrucción del ligamento transversal del atlas, por lo cual la apófisis odontoides queda libre y se puede desplazar con traumas de baja energía, debido a esto se debe tener mayor cuidado en la manipulación de la columna cervical.

Desde el punto de vista funcional la columna cervical se puede dividir en superior formada por los cóndilos occipitales, C1 y las carillas articulares superiores de C2 que se encargan principalmente de movimientos rotacionales y de ajuste preciso; Mientras que la columna cervical baja va desde las carillas articulares de C2 hasta C7 y se encarga de los movimientos de flexo extensión y movimientos mixtos de inclinación-rotación. Los rangos de movimiento normales de la columna cervical en promedio 90° de flexión, 70° de extensión, 45° de flexión lateral, 90° de rotación^{5,6}.

Mecanismos de lesión de la columna cervical

La capacidad que tiene la columna de limitar su desplazamiento cuando está sometida a cargas fisiológicas se conoce como estabilidad y sirve para evitar el daño de la médula espinal y las raíces nerviosas. Cuando la carga ejercida

excede esta capacidad se producen las lesiones por inestabilidad. Siendo más precisos, se puede decir que hay inestabilidad cuando hay un desplazamiento mayor de 2,7 mm de una vértebra sobre otra. El criterio radiológico habla de un desplazamiento mayor de 3,5 mm o más del 20%, como también una angulación mayor de 11°. El daño neurológico puede ser primario por cizallamiento, compresión, distracción o balístico, al ocasionar avulsión del tejido nervioso. También puede ser secundario por laceración, contusión o isquemia debido a hipotensión o hipoxemia. Es aquí donde tiene impacto el papel del personal médico en general y del anestesiólogo para evitar estas lesiones secundarias. En la tabla 1 se muestran los tipos de lesión de la columna cervical^{2,4,7,8}.

Diagnóstico de la lesión de columna cervical

Es primordial identificar cuáles son los pacientes que tienen riesgo de tener lesión cervical. El estudio NEXUS (*National Emergency X-Radiography Utilization Study*) estableció cinco criterios como herramienta para identificar y clasificar los pacientes según el riesgo de lesión cervical asociada. Se consideran pacientes de bajo riesgo: 1. ausencia de dolor a la palpación en la línea media cervical, 2. ausencia de déficit neurológico focal, 3. estado de alerta normal, 4. ausencia de signos de intoxicación, 5. ausencia de lesión dolorosa a distancia que distraiga el examen físico. Este instrumento tiene un valor predictivo negativo del 99,8% para lesión cervical^{9,10}. Existen recomendaciones para imágenes diagnósticas basados en diferentes estudios, uno de ellos el del grupo canadiense de estudio de cabeza y cuello que recomienda solicitar estudios de imágenes de columna cervical si existe factor de riesgo (mayor de 65 años, trauma de alta energía, parestesias en

extremidades). Consideran que el paciente es de bajo riesgo si fue un trauma de baja energía, el paciente ingresa por sus propios medios, se encuentra sentado, o ausencia de dolor cervical. La sensibilidad de los rayos X de columna cervical es baja (36-62%) para detectar lesiones de columna cervical. Por eso se recomienda que si el paciente tiene criterio de imágenes se solicite de primera elección la tomografía computarizada. Si persiste la sospecha de lesión medular se debe hacer una resonancia magnética que tiene un valor predictivo negativo del 100% y un valor predictivo positivo de 94,2%^{3,6}. Se debe especial cuidado con los pacientes que tienen estado mental alterado, intoxicados, o que tengan lesiones dolorosas distractoras que no permitan un adecuado examen físico, pues se ha demostrado que pueden tener lesiones neurológicas importantes con daño neurológico secundario hasta en el 10% de los casos. Por eso en estos pacientes se deben mantener las medidas para evitar daño neurológico secundario por movilización, cirugías, intubación, etc. Si existe duda se debe recurrir a las imágenes diagnósticas como apoyo¹⁰.

Manejo clínico anestésico en el paciente con trauma de columna cervical

La injuria en el trauma espinal se presenta en dos estadíos, el primario que ocurre en el momento mismo del trauma (lesión neuronal directa, fractura ósea, herniación discal, hemorragia, etc.) y el secundario que va desde minutos hasta las primeras horas del trauma, y se puede extender hasta 4 a 6 días. Este último involucra mecanismos de isquemia, hipoxia, inflamación, citotoxicidad exógena y apoptosis, en los cuales debe intervenir el personal de salud para disminuir el daño^{1,7}.

El *shock* medular se presenta en la fase inicial de la injuria y se define como la pérdida temporal de las funciones fisiológicas del cordón espinal. Todos los reflejos se pierden por debajo de la lesión del cordón, el paciente presenta parálisis flácida. En este punto no se puede ser preciso en el pronóstico de la lesión hasta que termine la etapa de *shock* medular que puede durar hasta 4 semanas. La actividad autónoma y los reflejos se van recuperando gradualmente, y el paciente presenta espasticidad e hiperreflexia autónoma por falta de control inhibitorio. Se debe además diferenciar el *shock* medular del *shock* neurogénico que es la hipotensión secundaria a la simpatectomía traumática². El manejo inicial del paciente con trauma raquímedular se basa en las guías de ATLS (permeabilizar vía aérea, ventilación adecuada, control de sangrado - reestablecer la circulación, establecer el compromiso neurológico e imágenes de la columna cervical). El manejo quirúrgico temprano (antes de 24 horas) ha demostrado mejores resultados en la recuperación neurológica de pacientes seguidos a 6 meses. Las indicaciones más comunes de cirugía son descompresión del canal medular o progresión del deterioro neurológico, reducción y estabilización de fracturas espinales, trauma penetrante y condiciones que amenacen la vida (fragmento óseo libre en canal medular, sangrado). Se contraindica la cirugía en pacientes que lleven más de 24 horas del trauma y se encuentren con inestabilidad hemodinámica^{11,12}. El papel del anestesiólogo comprende la resucitación en la fase aguda, evitar que empeore la injuria secundaria, la clasificación de la lesión inicial y un manejo adecuado en el perioperatorio. A continuación se exponen las medidas que se deben tener en cuenta durante el acto anestésico.

1. Inmovilización espinal

Este punto es en especial importante desde el abordaje en la atención prehospitalaria, pues durante esta fase se reporta hasta 25% de lesión medular en pacientes con inestabilidad de columna cervical, asociados a mal manejo durante la atención inicial y el transporte. Se debe mantener la inmovilización de la columna cervical hasta que se descarte con certeza una lesión de la misma. La recomendación es inmovilizar con collar duro (*Philadelphia*) de la talla adecuada para el paciente en todos los casos que se sospeche lesión de la columna cervical. Si el paciente se encuentra despierto, no está bajo influencia de tóxicos y no tiene signos de trauma cervical no se debe inmovilizar de rutina. Además se debe tener cuidado de no obstruir la vía aérea con el uso del collar y evitar retraso en la reanimación. La estabilización manual en línea consiste en aplicar a la cabeza y al cuello una fuerza suficiente para limitar los movimientos durante las intervenciones médicas, especialmente cuando se hace el manejo de la vía aérea. El objetivo es mantener la cabeza y el cuello en posición neutra. Algunos autores hablan de mayor tasa de fallo en intubación orotraqueal al aplicar esta maniobra, sin embargo, cuando se usa la incidencia de daño neurológico durante la intubación orotraqueal es reportada como extremadamente rara^{8,13}.

2. Manejo de la vía aérea

Para el abordaje de la vía aérea es obligación hacer siempre estabilización manual en línea. Se recomienda retirar la parte anterior del collar duro para mejorar la apertura oral. No se debe hacer extensión del cuello en ningún paciente con lesión de columna cervical, ya que angulaciones mayores de 20° han demostrado empeorar el daño.

En cuanto a la laringoscopia directa se puede hacer con valva de McCoy o McIntosh. Ha demostrado ser útil el uso del estilete luminoso ya que reduce la movilidad cervical y mejora el grado de visión laringoscópica. La maniobra de BURP (Back-Up-Right-Pressure) mejora la visibilidad y no aumenta en forma significativa el movimiento cervical. La ventaja de la laringoscopia directa es su fácil disponibilidad y alta tasa de éxito en manos expertas, su principal desventaja es que provoca mayor movimiento de la columna cervical en comparación con técnicas indirectas. Para la pregunta si la intubación con paciente despierto o no, es importante considerar que los estudios no han mostrado diferencia en la tasa de éxito, pero si la laringoscopia se práctica después de la inducción anestésica no se puede excluir una posible ventilación difícil, una intubación fallida o el escenario de no intubación-no ventilación, por eso muchos autores recomiendan que estos pacientes se manejen como una vía aérea difícil anticipada. Ante una situación de emergencia puede ser buena opción la intubación despierto¹⁴. Los dispositivos supraglóticos pueden ser usados como alternativa, pues se ha demostrado que se obtiene un movimiento igual o menor que con la intubación orotraqueal por laringoscopia directa. El dispositivo con mejores resultados ha mostrado es la máscara laríngea (diferentes tipos desde la convencional hasta la *Fastrach*), con el combitubo se ha observado mayor fallo por dificultad técnica.

El fibrobroncoscopio flexible quizá sea la alternativa más segura en el manejo de la vía aérea en pacientes con trauma cervical por producir menor movimiento cervical. Se puede usar en paciente despierto e inmovilizado, aunque no está disponible en muchos hospitales, se requiere buen entrenamiento

en su uso y puede no ser útil en el escenario de trauma donde el paciente requiere ser llevado a cirugía con urgencia o hay presencia de sangrado y secreciones en la vía aérea^{15,16}. Los videolaringoscopios han demostrado mejor visualización de la glotis que con la laringoscopia directa. Además son dispositivos fáciles de usar. En cuanto al movimiento de la columna cervical, la diferencia entre los diferentes dispositivos no ha sido significativa, sin embargo, el *Airtraq* ha demostrado menos movimiento de la columna cervical durante su uso. Se debe practicar de rutina la estabilización manual en línea en cualquier elección^{9,15}.

3. Posición

La posición requerida para cirugía por lo general es en decúbito prono. Es especialmente importante hacer la movilización siempre en bloque, con collar duro y estabilización manual del cuello y la cabeza. Además se deben tomar todas las medidas generales de ergonomía y evitar lesiones por puntos de apoyo¹¹.

4. Inducción anestésica

El propósito durante la inducción anestésica es minimizar el riesgo de aspiración del contenido gástrico y provocar el menor impacto posible desde el punto de vista hemodinámico. Si se trata de una urgencia se debe hacer una secuencia de inducción rápida. Todos los equipos deben estar chequeados, las jeringas etiquetadas, succión disponible y los dispositivos para el manejo de la vía aérea listos. La preoxigenación se debe hacer en cinco minutos, o lo máximo que la situación lo permita. Si bien un paciente por el sólo hecho de tener trauma raquímedular no se considera el estómago lleno, en el escenario del paciente urgente se debe evitar dar presión positiva por el riesgo de broncoaspiración.

En cuanto a los medicamentos hipnóticos hay varias opciones, se recomienda el etomidato ya que produce menos hipotensión que el propofol. También en el paciente que no tiene trauma de cráneo se puede usar ketamina en combinación con bajas dosis de midazolam, otra opción es administrar infusión de dexmetomidina. De los opioides se prefiere el fentanilo por ser más cardioestable que el remifentanilo, ya que en este grupo de pacientes éste último puede empeorar en especial la bradicardia por la simpaticolisis asociada al trauma. De los relajantes musculares es preferible evitar el uso de la succinilcolina, ya que puede producir hiperkalemia en los pacientes con trauma raquímedular, debido a la hipersensibilidad de los receptores a la denervación y si el paciente lleva más de 24 horas inmovilizado el riesgo se eleva. De elección sería el rocuronio o vecuronio que además de ser de duración intermedia se pueden revertir con rapidez si se requiere^{11,17}.

5. Mantenimiento anestésico

El mantenimiento anestésico se puede hacer con anestesia total intravenosa (TIVA) basada en propofol + remifentanilo o fentanilo, siempre y cuando se haga con dosis guiadas de acuerdo a la edad y peso del paciente. Además si se utiliza esta técnica se debe garantizar un adecuado monitoreo de la profundidad anestésica para evitar despertar con recuerdo intraoperatorio. También se puede combinar anestésico inhalado más intravenoso (anestesia balanceada), pues los anestésicos inhalados han demostrado propiedades de neuroprotección en algunos estudios. Lo importante en cualquier técnica es lograr una estabilidad hemodinámica que garantice la perfusión medular y un plano anestésico adecuado para evitar el despertar intraoperatorio^{1,7,11,17}.

6. Manejo de líquidos - evitar hipotensión

La cirugía de columna cervical, y sobre todo si involucra vértebras torácicas tiene un riesgo moderado a alto de sangrado, por eso se debe contar con hemoderivados disponibles para transfusión, independientemente del valor de hemoglobina del paciente. Para minimizar las pérdidas sanguíneas en este grupo de pacientes no se debe utilizar la reanimación hipotensiva, ya que se compromete el riego sanguíneo medular. Se puede recurrir al uso de antifibrinolíticos (ácido tranexámico), han demostrado reducir las pérdidas sanguíneas en este tipo de cirugías, sin aumentar el riesgo de complicaciones tromboembólicas. El uso de *cell saver* de rutina en cirugía de trauma raquímedular no ha demostrado ser costo-efectivo en los estudios recientes. La fluidoterapia en pacientes con trauma raquímedular no debe ser agresiva, se ha demostrado que los pacientes con fluidoterapia agresiva desarrollan edema importante (inclusive de la vía aérea) y falla cardíaca, lo que dificulta el manejo en el posoperatorio.

En cuanto a los líquidos adecuados se recomienda el uso de soluciones isotónicas, ya que el uso de solución salina al 0,45% y los coloides han demostrado aumento de morbilidad y mortalidad, sobretodo si se asocia a trauma de cráneo. La administración de líquidos debe ser guiada por objetivos siguiendo los parámetros hemodinámicos, el gasto urinario, y si es posible el uso de ecografía para evaluar el retorno venoso. La meta principal es mantener la presión arterial media mayor de 85 mmHg para garantizar el flujo sanguíneo medular. El uso de vasopresores de manera temprana es necesario para evitar la hipotensión^{1-3,18}.

7. Monitoreo

El paciente debe contar con monitoría básica (presión arterial, pulsoximetría, capnografía, cardioscopio y temperatura), del mismo modelo se debe monitorizar con presión arterial invasiva (establecer línea arterial), monitoría de la profundidad anestésica (el más recomendado potenciales evocados, también se recomienda entropía o BIS). Otros parámetros importantes son el gasto urinario que se debe mantener de 1-2 cc/kg/hora y la glicemia debe estar menor de 200 (la hiperglicemia empeora la isquemia medular). Se describe también el uso de la monitoría de la presión intratecal para controlar la calidad de la perfusión medular con buenos resultados en los trabajos al respecto^{8,12}.

8. Consideraciones finales

La adecuada analgesia, la terapia física y respiratoria tempranas y la rehabilitación son los pilares fundamentales para evitar complicaciones en el posoperatorio. Las principales complicaciones y causas de muerte son la neumonía aspirativa y el *shock*.

El uso de esteroides a altas dosis en los pacientes con trauma raquímedular ha sido motivo de controversia y existen muchas investigaciones al respecto. Todos los trabajos NASCIS han sido criticados por su calidad en la metodología y

conflicto de intereses entre el autor y la industria. Estas falencias han sido ratificadas por tres grandes revisiones sistemáticas de Cochrane (años 2000, 2002 y 2012). En 2013 se publicó en la revista *Neurosurgery* las nuevas Guías de Práctica Clínica en el manejo trauma raquímedular y en conclusión se desaconseja el uso de corticoides en lesión medular, pues no existe evidencia de peso que demuestre beneficio. Se destaca la no aprobación por la FDA^{17,19,20}.

Conclusión

Los más importantes principios de manejo anestésico en trauma raquímedular son un alto índice de sospecha para una detección temprana, clasificación de la lesión y prevención de lesión secundaria (la inmovilización juega un papel crucial para evitar lesiones secundarias). Se requiere garantizar adecuada oxigenación, control de presión arterial y volumen intravascular para mantener buena perfusión medular (PAM mayor de 85 mmHg) y estrategias de ahorro sanguíneo. La neuromonitoría multimodal es fundamental en el manejo de estos pacientes. A pesar de la controversia en el tema, ahora no está recomendado el uso de esteroides, ni está autorizada por la FDA en los pacientes con trauma raquímedular.

Referencias

1. Aziz M. Airway management in neuroanesthesiology. *Anesthesiology Clin* 2012; 30:229-40.
2. Veale P, Lamb J. Anaesthesia and acute spinal cord injury. *British journal Anaesthes* 2002;5:139-43.
3. Grant R, Quon J, Abbed K. Management of acute traumatic spinal cord injury. *Curr Treat Options Neurol* 2015; 17:6.
4. Zhang S, Wadhwa R, Haydel J, Toms J, Johnson K, Guthikonda B. Spine and spinal cord trauma, diagnosis and management. *Neurol Clin* 2013;31: 83-206.
5. Cervical spine anatomy and physiology for the anesthesiologists. The American Society of Anesthesiologists, Inc 2003.

6. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. *J Athletic Training* 2005;40(3):155-161.
7. Dooney N, Dagal A. Anesthetic considerations in acute spinal cord trauma. *International J Crit Illness Injury Science* 2011; 1: 36-43.
8. Bonhomme V, Hans P. Management of the Unstable Cervical Spine: elective versus Emergent Cases. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2009; 22: 579-585.
9. Niño M, Ramirez F, Perez A. Medición radiológica de la angulación cervical comparando la laringoscopia directa con hoja miller vs. estilete luminoso. *Rev. Col. Anest.* 2011; 39(1): 119-127.
10. Stiell IG, Wells GA. The canadian C- spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA* 2001;286:1841-8.
11. Denton M, Mckinlay J. Cervical cord injury and critical care. *Anaesth crit care pain* 2009;9:82-86.
12. Taneja A, Berry C, Rao R. Initial management of the patient with cervical spine injury. *Seminars in spine surgery* 2013; 25:2-13.
13. Theodore N, Hadley MN, Arabi B. Prehospital cervical Spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery* 2013;(72):22-34.
14. Prasarn M, Conrad B, Rubery P, Wendling A, Aydog T, Horodyski M, Rehtine G. Comparison of 4 Airway devices on cervical spine alignment in a cadaver model with global ligamentous instability at C5-C6. *SPINE* 2012; 37(6): 476-81.
15. Aziz M. Use of Video-assisted Intubation Devices in the management of patients with trauma. *Anesthesiol Clin* 2013; 31:157-66.
16. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiol* 2006; 38:17-21.
17. Hurlbert R, Hadley M, Walters B, Aarabi B, Dhall S, Gelb D, Rozzelle C, Ryken T, Theodore N. Pharmacol Therapy Acute Spinal Cord Injury. *Neurosurgery* 2013; 72(3): 93-105.
18. Sciubba D, Petteys R. Evaluation of blunt cervical spine injury. *Southern Medi J* 2008;102(8): 823-8.
19. Fehlings M, Wilson J, Cho N. Methylprednisolone for the treatment of acute spinal cord injury: counterpoint, congress of neurological surgeons annual meeting 2014; 61(1):36-42.
20. Bracken MB. Steroids for acute spinal cord injury. *The cochrane collaboration* 2012;1-51.

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias