



Tratamiento médico y quirúrgico en pacientes adultos con lesión medular aguda. Revisión sistemática

Conservative and surgical treatment in adult patients with acute spinal cord injury. Systematic review

Alexis Vargas del Toro,* Marlene Vanessa Salcido Reyna,‡ José María Jiménez-Ávila§

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6735-5568>; ‡Dirección de Enseñanza e Investigación, Hospital ISSSTECALI. Mexicali, Baja California. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6106-6228>; §ITESM, Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5532-5318>.

Resumen

Introducción: La lesión medular aguda es una patología común con una incidencia internacional de 16-64/100,000 personas, ésta afecta el sistema motor y sensorial de los pacientes, debido a la limitada información sobre la eficacia de los tratamientos actuales, sigue presentando una alta morbilidad. **Objetivo:** Analizar la información disponible sobre el manejo actual de pacientes con lesión medular aguda, así como de las líneas de investigación que se están desarrollando para el beneficio de estos mismos. **Resultados:** Se revisó el mecanismo fisiopatológico de la lesión medular aguda, así como las herramientas disponibles para el manejo adecuado de estos casos. Además se analizaron las guías de diferentes países para establecer las diferencias en cuanto al manejo. Por último, existen muchas líneas de investigación que son prometedoras para disminuir la alta morbilidad en pacientes con lesión medular aguda y mejorar su calidad de vida. **Conclusiones:** La lesión medular aguda es una patología relativamente frecuente y que implica todo un reto terapéutico. El manejo farmacológico y quirúrgico actual sigue siendo controversial debido a la limitada información sobre su eficacia, por eso es importante llevar a cabo mayores estudios respecto al uso de los fármacos más nuevos para obtener un régimen que pueda ser útil y no comprometa la salud de los individuos con esta enfermedad.

Palabras clave: Fractura cervical, lesión medular, tratamiento, manejo.

Abstract

Introduction: Acute spinal cord injury is a common pathology with an international incidence of 16-64/100,000 people, it affects the motor and sensory system of patients, due to the limited information on the efficacy of current treatments, it continues to present a high morbidity and mortality. **Objective:** To analyze the information available on the current management of patients with acute spinal cord injury, as well as the lines of research that are being developed for their benefit. **Results:** The pathophysiological mechanism of acute spinal cord injury was reviewed as well as the tools available for the proper management of these patients. In addition, guidelines from different countries were analyzed to establish differences in management. Finally, there are many lines of research that show promise for reducing high morbidity and mortality in patients with acute spinal cord injury and improving their quality of life. **Conclusions:** Acute spinal cord injury is a relatively frequent pathology that implies a whole therapeutic challenge. The current pharmacological and surgical management continues to be controversial due to the limited information on its efficacy, so it is important to carry out further studies regarding the use of the newest drugs to obtain a regimen that can be useful and does not compromise the health of individuals with this disease.

Keywords: Cervical fracture, spinal cord injury, treatment, management.

Correspondencia:

José María Jiménez-Ávila

E-mail: josemajimenez@hotmmail.com

Recibido: 20-12-2021. Aceptado: 21-12-2021.

Citar como: Vargas del Toro A, Salcido RMV, Jiménez-Ávila JM. Tratamiento médico y quirúrgico en pacientes adultos con lesión medular aguda. Revisión sistemática. Orthotips. 2022; 18 (2): 160-164. <https://dx.doi.org/10.35366/105507>

Introducción

La lesión medular aguda es un evento devastador con alta mortalidad y morbilidad, que afecta el sistema motor y sensorial del paciente, además de su bienestar físico, psicológico y social.¹ La incidencia internacional es de 16-64/100,000, y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hay de 250,000-500,000 lesionados en el mundo. Este tipo de padecimiento genera un costo a la población mexicana de 8-9 MDP en una etapa aguda, reportado en 2012.²

Material y métodos

Identificación y selección de datos. La selección de la literatura se realizó utilizando las palabras clave para la búsqueda que fueron: «fractura cervical», «lesión medular», «tratamiento» y «manejo». La revisión fue realizada a partir del año de 1990 hasta agosto de 2021.

Se realizó una búsqueda extensa de información en la que se utilizó Google Académico y las bases de datos de PubMed y UpToDate, en donde se encontraron revisiones sistemáticas, artículos de revisión y guías internacionales actualizadas de países como Inglaterra, Estados Unidos y México.

El material localizado fue reproducido y entregado para su lectura individual a cada uno de los elementos del equipo constructor de la guía. La selección de los artículos y guías para la decisión de su inclusión final fue realizada por discusión entre los elementos del grupo.

Resultados

Mecanismo de lesión medular. En la lesión primaria de tipo compresivo-contusivo, existe muerte celular y lesión a la vasculatura por compresión persistente, energía directa y deformación, si esto persiste, se desarrolla una lesión secundaria caracterizada por apoptosis celular, activación de proteasas y fosfolipasas, así como destrucción de mielina y citotoxicidad por la liberación de glutamato y aspartato, todo esto provoca un círculo vicioso e inevitable de isquemia, necrosis, edema y reacciones celulares.³

Fases de lesión medular. La fase inmediata se da en las primeras dos horas de la lesión y se caracteriza por inflamación, hemorragia y necrosis. La fase aguda es de dos a 48 horas posteriores a la lesión, en la cual persiste la cascada inflamatoria. La fase subaguda es de dos días a dos semanas, en la que hay una respuesta celular. Después de las dos semanas se llama

fase intermedia, en la que hay una maduración de la cicatriz glial y dura hasta seis meses. Finalmente, la fase crónica, donde hay degeneración axonal y cicatriz glial establecida, tiene una duración mayor a seis meses. Los astrocitos son los que forman la cicatriz glial, generando «paredes» que evitan la regeneración del axón o colocación de implantes biotecnológicos.⁴

Tratamientos farmacológicos. Existen diversos fármacos que se encuentran en estudio para poder clasificarlos como neuroprotectores, entre ellos los corticoesteroides, lazaroides (antioxidantes), antagonistas opioides, gangliósidos, inmunosupresores (ciclosporina), calcio antagonistas (nimodipina), antagonistas de NMDA (memantina), inhibidores de respuesta inflamatoria (indometacina, heparina, ciclosporina), 17 β -estradiol, eceptor de eritropoyetina (EpoR), anticuerpos anti-CD11, resveratrol, atorvastatina, tamoxifeno, fenretidina, OMEGA 3. Sin embargo, los más estudiados hasta el momento son la metilprednisolona, naloxona y gangliósidos.⁵

Los gangliósidos inhiben la citotoxicidad y previenen la apoptosis celular, pero la evidencia científica no apoya su uso. La naloxona es un antagonista inespecífico de los receptores opiáceos, estudios en animales han demostrado una disminución de la severidad del choque neurogénico y una mejoría en el flujo sanguíneo de la médula espinal; sin embargo, no se ha reproducido en humanos.⁶

La metilprednisolona es un esteroide que estabiliza la membrana celular, mejora el flujo sanguíneo, inhibe la peroxidación lipídica y bloquea las etapas iniciales de la apoptosis. Estudios NASCIS II (*National Spinal Cord Injury Study*) y varios estudios clase III confirman beneficio con el tratamiento y sugieren su uso, pero hay cuatro estudios clase I, prospectivos aleatorizados doble ciego sin evidencia de beneficio y dos estudios clase II sin beneficio. Por lo tanto, la evidencia del uso de metilprednisolona continúa siendo insuficiente para sugerir el tratamiento, ya que son más los efectos colaterales que los beneficios. Los esteroides en el tratamiento de la lesión medular aguda no son seguros ni eficaces.⁷

Guías para el manejo de lesión medular aguda. Las guías de práctica clínica del CENETEC en México reportan que no existe evidencia contundente de la eficacia de los neuroprotectores actuales.⁸ Las guías para el manejo de lesión medular aguda de Estados Unidos tienen una recomendación nivel I, que indica que no se recomienda el uso de metilprednisolona, y no está aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus

siglas en inglés), ya que no hay evidencia de clase I o II que respalde el beneficio, y existe evidencia de clase I, II y III que la asocia con efectos secundarios perjudiciales.⁹

Las guías de Inglaterra para el manejo de lesión medular no recomiendan el uso de metilprednisolona, nimodipino y naloxona. Sin embargo, hace una recomendación leve con evidencia moderada si se decide utilizar metilprednisolona. Recomienda que se realice en una infusión de 24 horas a dosis altas, en pacientes adultos, dentro de las siguientes ocho horas posteriores a la lesión, pero no se debe realizar su infusión por más de 48 horas o en pacientes con más de ocho horas de evolución.¹⁰

Técnicas quirúrgicas para el manejo. La descompresión quirúrgica es una opción de tratamiento en los pacientes con lesión medular aguda; sin embargo, existe controversia sobre el tiempo en el que se debe llevar a cabo la descompresión. La intervención quirúrgica consta de cuatro fases, la descompresión medular, alineación vertebral, estabilización vertebral y extracción de fragmentos óseos, disco intervertebral o cuerpos extraños. El resultado final es la atenuación de la lesión secundaria, preserva axones supervivientes y evita mayor grado de destrucción de tejido medular. Además, en el hospital permite la movilización temprana, mejora el estado neurológico, tiene menos complicaciones y menor tiempo de hospitalización.¹¹

La compresión persistente sobre la médula espinal es la única forma de lesión secundaria reversible. Por lo tanto, la ventana que se tiene para realizar una buena descompresión es de 24 horas, especialmente en pacientes con deterioro neurológico progresivo. Este criterio se utiliza para lesión medular completa o incompleta y descartar en aquéllos que ya no tienen necesidad de descompresión.¹¹

Para la alineación y estabilización de la médula existen variantes de técnicas quirúrgicas, como la tracción, descompresión y fusión vía anterior, discectomía, corpectomía, descompresión y fusión vía posterior, laminectomía, descompresión y fusión 360. Algunos proponen la durotomía descompresiva (hacerle espacio a la médula espinal), que es una duroplastia con injerto donde la médula se va a edematizar. El beneficio de esta técnica es que reduce la presión intramedular, aunque se puede desarrollar un pseudomeningocele o una herniación en la médula.¹²

En China proponen la cordotomía, la cual es una exploración microquirúrgica de la lesión medular en la que se realiza laminectomía, durectomía y mielotomía, para hacer un desbridamiento temprano de áreas de

necrosis, hemorragia y hematoma que causan edema de la médula espinal por bloqueo en el flujo normal del líquido cefalorraquídeo (LCR), con el objetivo de preservar axones sobrevivientes y retrasar la muerte de células gliales.¹²

Líneas de investigación. En el área de nanotecnología, se están investigando nanopartículas y nanofibras, cuya función es imitar el tejido neural, además de nanofármacos que penetren y se integren al tejido. También hay impresión 3D de biotinta con células mesenquimales y células de Schwann, y nanoandamios que funcionan como nanofibras guía.¹³ En cuanto a la neuroprotección de los pacientes, se está investigando el uso de riluzol, minociclina y factor de crecimiento fibroblástico.¹⁴

En Canadá, se está investigando un inhibidor de proteínas Rho (Cethrin), el cual evita que los axones tengan conexiones sin sentido y promueve la neuroregeneración. También existen terapias celulares con células madre embrionarias, neurales, pluripotentes inducidas, estromales mesenquimales, de Schwann y células de la vaina del nervio olfatorio para el manejo de la lesión medular aguda.¹⁴

La Universidad de Luisiana está estudiando la electroestimulación espinal, son neuroprótesis que sirven para activar redes espinales en la generación de movimientos sinérgicos funcionales utilizando un solo electrodo implantado en una región localizada y estable.¹⁵ En México, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Siglo XXI y el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) están desarrollando polímeros de pirrol, son tubos de hidrogel que fungen como canales guías del crecimiento axonal para formar andamios y favorecer la regeneración axonal. Se ha visto una recuperación cinco veces mayor con respecto al control en estudios con animales.¹⁶

El objetivo del tratamiento agudo y crónico es detener la cicatrización, por lo que las primeras 24 horas después de la lesión medular son fundamentales para la recuperación y pronóstico.¹⁷ El manejo hospitalario inmediato es el ABC general del trauma, inmovilización de la columna cervical, apoyo ventilatorio temprano en cuadripléjicos, prevenir y tratar la hipotensión/hipoperfusión medular (choque medular), manteniendo una presión arterial media (PAM) entre 85-90 mmHg durante siete días después de la lesión. Hay que corregir el déficit de bases, niveles de lactato y balance hídrico.¹⁸

La resonancia magnética (RM) permite visualizar estructuras de tejido blando que son responsables de la compresión (hernia de disco, hematoma epidural, hematoma intramedular, estenosis del canal preexistente). También permite identificar la lesión ligamentosa a nivel de la lesión o en otros niveles espinales y ayuda a realizar una planeación quirúrgica. La estenosis del canal preexistente es un factor de riesgo de mal pronóstico. Algunos riesgos y desventajas de la RM son el tiempo de obtención, que es un mínimo de 30 minutos, por eso se recomienda modificar el protocolo a T1-T2 que es más rápido. Otras desventajas es el alto riesgo en traumatizados con dificultad respiratoria o inestabilidad hemodinámica, alto costo de mantenimiento y disponibilidad de 24 horas, que pueden retrasar la intervención quirúrgica.¹⁹

Conclusiones

La lesión medular aguda es una patología relativamente frecuente y que implica todo un reto terapéutico. Los tratamientos quirúrgicos suelen retrasarse por cuestiones en el sistema de atención y pruebas diagnósticas, sin mencionar el alto costo. No existe una estrategia quirúrgica estándar para llevar a cabo una recuperación y reversión de la lesión medular. En cuanto al tratamiento farmacológico, hay que resaltar el hecho de que muchos de los fármacos «neuroprotectores» no han sido capaces de demostrar un beneficio que supere los riesgos de su uso. Es importante llevar a cabo mayores estudios respecto al uso de los fármacos más nuevos para obtener un régimen que pueda ser útil y no comprometa la salud de los individuos con esta enfermedad.

Es importante mencionar que los avances tecnológicos en salud son alentadores y que probablemente gracias a las nuevas nanotecnologías se logren avances en esta compleja patología, y quizá ese pueda ser el paso adelante que es tan necesario en la patología medular.

Referencias

1. Rogers WK, Todd M. Acute spinal cord injury. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016; 30 (1): 27-39.
2. Jiménez-Ávila JM, Álvarez-Garnier JC, Bitar-Alatorre WE. Costo directo de la lesión medular completa de la columna cervical. *Acta Ortop Mex.* 2012; 26 (1): 10-14.
3. Rouanet C, Reges D, Rocha E, Gagliardi V, Silva GS. Traumatic spinal cord injury: current concepts and treatment update. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017; 75 (6): 387-393.
4. Padilla-Zambrano H, Ramos-Villegas Y, Alvis-Miranda HR, Joaquin AF, Moscote-Salazar LR. Fisiopatología del trauma raquimedular. *Rev Mex Neuroci.* 2017; 18 (5): 45-53.
5. Bustamente R. Traumatismo raquimedular. *Rev Chil Anest.* 2021; 50: 126-158.
6. Joaquim AF, Daniel JW, Schroeder GD, Vaccaro AR. Neuroprotective agents as an adjuvant treatment in patients with acute spinal cord injuries: a qualitative systematic review of randomized trials. *Clin Spine Surg.* 2020; 33 (2): 65-75.
7. Fehlings MG, Wilson JR, Tetreault LA, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the use of methylprednisolone sodium succinate. *Global Spine J.* 2017; 7 (3 Suppl): 203S-211S.
8. Consejo de Salubridad General. Fracturas de vertebrae toracolumbares secundarias a un traumatismo, en el adulto. *Cat Maest Guías Práctica Clínica IMSS-449-11.* 2013.
9. Walters BC, Hadley MN, Hurlbert RJ, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, et al. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: 2013 update. *Neurosurgery.* 2013; 60 (CN_suppl_1): 82-91.
10. National Clinical Guideline Centre (UK). Spinal injury: assessment and initial management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2016: 247.
11. Fehlings MG, Tetreault LA, Wilson JR, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury and central cord syndrome: recommendations on the timing (≤ 24 hours versus > 24 hours) of decompressive surgery. *Global Spine J.* 2017; 7 (3 Suppl): 195S-202S.
12. Huang H, Young W, Skaper S, Chen L, Moviglia G, Saberi H, et al. Clinical neurorestorative therapeutic guidelines for spinal cord injury (IANR/CANR version 2019). *J Orthop Translat.* 2019; 20: 14-24.
13. Viswanathan VK, Rajaram Manoharan SR, Subramanian S, Moon A. Nanotechnology in spine surgery: a current update and critical review of the literature. *World Neurosurg.* 2019; 123: 142-155.
14. Ahuja CS, Nori S, Tetreault L, Wilson J, Kwon B, Harrop J, et al. Traumatic spinal cord injury-repair and regeneration. *Neurosurgery.* 2017; 80 (3S): S9-S22.
15. Marquez-Chin C, Popovic MR. Functional electrical stimulation therapy for restoration of motor function after spinal cord injury and stroke: a review. *Biomed Eng Online.* 2020; 19 (1): 34.
16. Álvarez-Mejía L, Salgado-Ceballos H, Olayo R, Cruz GJ, Olayo MG, Díaz-Ruiz A, et al. Effect of pyrrole implants synthesized by different methods on spinal cord injuries of rats. *Rev Mex Ing Bioméd.* 2015; 36 (1): 7-21.
17. Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. Assessment and management of acute spinal cord injury: from point of injury to rehabilitation. *J Spinal Cord Med.* 2017; 40 (6): 665-675.
18. Hansebout RR, Kachur E. Acute traumatic spinal cord injury. *UpToDate.* 2018; Topic 4819 Version 23.0.
19. Fehlings MG, Martin AR, Tetreault LA, Aarabi B, Anderson P, Arnold PM, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with acute spinal cord injury: recommendations on the role of baseline magnetic resonance imaging in clinical decision making and outcome prediction. *Global Spine J.* 2017; 7 (3 Suppl): 221S-230S.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a este artículo.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiamiento

No se recibió ningún apoyo financiero para la realización de este estudio.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni animales.