

## Artículo original

## Cambios metabólicos y estado nutricional en el paciente lesionado raquimedular cervical ASIA A. Evaluación y monitoreo con laboratorios de rutina, una opción viable

Manuel Dufoo Jr.,\*\*\* Araceli Cruz Oseguera,\*\*\*\* Manuel Dufoo-Olvera,\* Ozcar García López,\*\* Jesús López Palacios,\*\* Antonio Aburto Trejo,\*\* Gabriel Carranco Toledo,\*\*\*\*\* Everardo de la Rosa Esparza,\*\*\* Alberto Ibarra Zazueta,\*\*\* Eloy Vásquez Ortíz\*\*\*

Clínica de Columna/Centro de Atención para Lesionados Raquimedulares de la Ciudad de México. Hospital General «La Villa»; Secretaría de Salud del Distrito Federal

**RESUMEN. Introducción:** La lesión raquimedular cervical ASIA A (tetraplejía) es una patología frecuente que afecta a la población de cualquier edad, sexo o raza y que condiciona alteraciones metabólicas que pueden también estar condicionadas al estado nutricional de los pacientes. No existen protocolos específicos para el manejo de estos trastornos en pacientes en unidades especializadas en México. **Material y métodos:** Se analizaron 16 pacientes de la Clínica de Columna SS-DF mayores de 18 años sin tratamiento farmacológico alguno o patología previa conocida o diagnosticada a su ingreso. Se realizaron estudios de laboratorio y se calculó su estado nutricional al ingreso y egreso. Se administró apoyo nutricional calculado para cada paciente a partir del tercer día de estancia hospitalaria. **Resultados:** 100% de los pacientes mostraron algún tipo de alteración metabólica asociada con la lesión neurológica. 50% de los pacientes fueron clasificados con malnutrición leve, 25% moderada y 25% severa, en todos mejoró a su egreso. **Conclusiones:** Se confirmó la presencia de cambios metabólicos en estos pacientes, la eficacia de los laboratorios del protocolo de la Clínica de Columna SS-DF para su evaluación, así mis-

**SUMMARY. Introduction:** Spinal Cord Injury ASIA A (tetraplegia) is a frequent pathology that may affect population regardless of age, sex or race, and that can induce metabolic abnormalities that may worsen the nutritional status of these patients. There are no existing specific protocols to treat these disorders in the specialized units in Mexico. **Material and methods:** We analyzed 16 patients at the Spine Clinic SS-DF, 18 years or older without any drug treatment or any previous disease, known or diagnosed when admitted to the hospital. Laboratory samples were obtained as well as the nutritional status was calculated at their admittance and discharge. Individually calculated nutritional support was administered starting at their third day of hospital stay. **Results:** 100% of the patients showed some type of metabolic disorder associated to the neurological injury. 50% of the patients were classified with severe malnutrition, 25% moderate and 25% mild, all improved at their discharge. **Conclusions:** We confirmed the presence of metabolic changes in these patients, the efficacy of routine laboratory in the Spine Clinic SS-DF for their evaluation, and that adequate nutritional support

\* Profesor Titular del Curso de Subespecialidad en Cirugía de Columna, Jefe de Servicio Clínica de Columna/Centro de Atención para Lesionados Raquimedulares de la Ciudad de México. Hospital General «La Villa»; Secretaría de Salud del Distrito Federal.

\*\* Médico adscrito.

\*\*\* Médico residente de Subespecialidad en Cirugía de Columna.

\*\*\*\* Médico residente de Subespecialidad en Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Secretaría de Salud del Distrito Federal.

\*\*\*\*\* Jefe de rehabilitación.

Dirección para Correspondencia:

Dr. Manuel Dufoo Jr. Hospital General «La Villa»; Clínica de Columna/Centro de Atención para Lesionados Raquimedulares de la Ciudad de México. Secretaría de Salud del Distrito Federal.

Plaza de la Villa de Madrid Núm. 3 - P.H. Col. Roma. México D.F. C.P. 06700.

Tel. 5525-4447 Fax 5525-4386 e-mail: manudufoo@yahoo.com

**mo que el aporte nutricio adecuado puede ayudar a corregir el estado metabólico de estos pacientes.**

**Palabras clave: metabolismo, nutrición, vértebras cervicales, cuello, cuadriplejía, evaluación.**

**may help correct metabolic disorders in this patients.**

**Key words: metabolism, nutrition, cervical vertebrae, neck, quadriplegia, evaluation.**

## Introducción

La lesión raquímedular cervical ASIA A (tetraplejía)<sup>1</sup> es frecuente y afecta a la población de cualquier edad, sexo o raza.<sup>2</sup> La expectativa de vida en los pacientes con estas lesiones es de 80 - 85% con respecto al resto de la población en general por complicaciones respiratorias, infecciosas, cardiovasculares, etc.<sup>3,4</sup> En la Clínica de Columna SS-DF – Centro de Atención para Lesionados Raquímedulares de la Ciudad de México al ser una unidad de concentración con un gran volumen de pacientes con este tipo de lesiones con respecto a otras unidades especializadas nacionales e internacionales, se observó que los pacientes con lesiones cervicales que producen tetraplejía presentaban alteraciones clínicas y de laboratorio que no se correlacionaban con el tipo o mecanismo de la lesión ni con el estado de los pacientes.

Esto motivó una revisión bibliográfica extensa donde se encontró que la presencia de una lesión de este tipo condiciona una alteración de los sistemas encargados de regular el metabolismo del individuo, independiente de la respuesta metabólica al trauma, como por ejemplo la alteración de la actividad simpática.<sup>4</sup> Se encontró que se han descrito alteraciones como la resistencia a la insulina, un perfil de lipoproteínas anormales, inhibición de la agregación plaquetaria, mayor tendencia a presentar alteraciones cardiovasculares, obesidad, diabetes mellitus, mayor vulnerabilidad a procesos infecciosos, retraso en la cicatrización de tejidos, retraso de la consolidación ósea y otras.<sup>2,4-7</sup> Encontramos que estos estudios se iniciaron con la búsqueda de un modelo lo más cercano a la inmovilidad absoluta en unidades de cuidados intensivos con la intención de calcular el gasto de energía más basal posible y los requerimientos necesarios para compensarlo, situación que motivó el estudio en pacientes con tetraplejía y que posteriormente se consideró de importancia en el manejo de estos pacientes.<sup>6,8,9</sup>

Sin embargo, aunque se ha escrito mucho sobre estas alteraciones metabólicas y sus causas, así como sobre los métodos de medición que deben emplearse para su evaluación y manejo,<sup>2,4,5,7,9-16</sup> no existen aún protocolos específicos para el manejo de estas alteraciones.<sup>7,12,16,17</sup> Tampoco se ha escrito sobre las condiciones particulares de estos pacientes en México ni se han adecuado los métodos de medición a las condiciones y recursos de las instituciones de nuestro país. Esto motivó el presente estudio en que el

objetivo fue determinar la influencia de la lesión raquímedular cervical ASIA A en el estado metabólico de estos pacientes, así como establecer si un apoyo nutricio adecuado equilibra el metabolismo alterado medido con pruebas de laboratorio establecidas en el protocolo de estudios de laboratorio de la Clínica de Columna SS-DF – Centro de Atención para Lesionados Raquímedulares de la Ciudad de México.<sup>2,4,5,7,9-11,13-17</sup>

## Material y métodos

Este estudio fue llevado a cabo en la Clínica de Columna de la Secretaría de Salud del Distrito Federal – Centro de Atención para Lesionados Raquímedulares de la Ciudad de México en el período comprendido del 1º de Julio al 30 de Noviembre de 2004. Se incluyó a todos los pacientes que ingresaron en este período, masculinos y femeninos, mayores de 18 años, sin tratamiento farmacológico previo alguno, incluyendo la administración de esteroides,<sup>18</sup> sin patologías agregadas, con diagnóstico de lesión raquímedular cervical ASIA A de acuerdo con la evaluación clínica realizada con la Historia Clínica Secuencial,<sup>19</sup> que aceptaran participar en el estudio y que firmaran el formato de consentimiento informado.

Los pacientes fueron estudiados durante toda su estancia intrahospitalaria. Se excluyó a los pacientes que fallecieron durante su estancia o a los que no cumplieran en su totalidad con los criterios mencionados. No se tomó en cuenta el tipo de tratamiento que se otorgó. En todos los pacientes se recabó la edad, sexo, talla, peso actual, peso habitual y se calculó el peso ideal. Se solicitaron al ingreso del paciente y de forma seriada los estudios de laboratorio correspondientes al protocolo de la Clínica de Columna SS-DF: hemoglobina, hematocritos, plaquetas, leucocitos, linfocitos, glucosa, creatinina, nitrógeno ureico sérico, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial, INR, porcentaje con el testigo, sodio, potasio, cloro, proteínas totales, albúmina, globulina, relación albúmina-globulina, alanino-amino-transferasa, aspartato-amino-transferasa, gamma-glutamilo-transferasa, triglicéridos, colesterol total, pH, presión parcial de O<sub>2</sub>, presión parcial de CO<sub>2</sub>, bicarbonato, exceso de base y saturación de O<sub>2</sub>. Los valores considerados como normales fueron los indicados por las tablas de resultados del laboratorio central del Hospital General La Villa.

A todos los pacientes se les calculó el Gasto Energético Basal (GEB) con la ecuación de Harris-Benedict<sup>17</sup> y el Gasto Energético Esperado (GEE) multiplicando el GEB por una constante de 1.2 (factor de actividad en postración) y luego por 1.6 (factor de lesión en trauma severo).<sup>8</sup> A su ingreso a los pacientes se les calculó el grado de nutrición con la fórmula de la relación entre el total de leucocitos por los linfocitos entre 100 (leuc x linfo/100). A partir del tercer día de estancia intrahospitalaria se inició una dieta hipercalórica e hiperproteica de acuerdo a requerimientos.

El aporte de proteínas se calculó a 2 g/kg del peso ideal.<sup>2</sup> Se tomaron los 7 parámetros más importantes para evaluar el estado nutricional y metabólico de los pacientes y que incluyen hemoglobina, plaquetas, glucosa, proteínas totales, albúmina, triglicéridos y colesterol. A los resultados se les realizó un análisis descriptivo univariado donde se calculó media, moda, promedio, mediana, desviación estándar y varianza. Posteriormente se realizó un análisis bivariado para buscar asociación entre las mediciones y el nivel nutricional de cada paciente, para este análisis se utilizó la prueba de chi cuadrada, el coeficiente phi y el de contingencia a una significancia de .005.

## Resultados

Se ingresaron 20 pacientes a nuestra unidad, de los cuales 4 que equivalen a 20% fueron excluidos, 1 se negó a participar en el estudio, a 2 se les diagnosticó diabetes mellitus e hipertensión y otros 2 fallecieron durante su estancia. De los 16 pacientes restantes todos presentaron lesión cervical ASIA A de origen traumático, así mismo todos recibieron tratamiento quirúrgico circunferencial con un tiempo quirúrgico promedio de 1.1 horas y con un sangrado promedio de 350 cc.

Ambos parámetros se desestimaron ya que no se observó que afectaran de forma significativa el desarrollo del estudio. En los 16 pacientes se tomaron 9 mediciones de los parámetros de laboratorio y se calculó el estado nutricional en cada una de ellas (*Gráfica 1*). De los 16 pacientes 8 de ellos que equivale a 50% fueron clasificados con desnutrición leve a su ingreso, 4 pacientes que es 25% desnutrición moderada y 4 pacientes equivalentes a 25% desnutrición severa.

Las edades de los pacientes fueron las siguientes: 20, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 35, 36, 39, 46, 65, 68, 71 y 75 años de edad cumplidos a la fecha de su ingreso, que corresponde a pacientes en la 3ª década de la vida 43.75%, 4ª década 25%, 5ª década 6.25%, 7ª década 12.5% y 8ª década 12.5%.

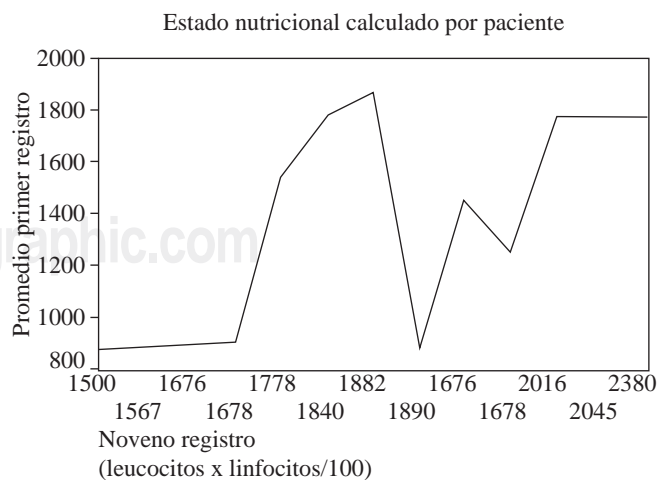
Por lo que corresponde a su ocupación 9 trabajadores de la construcción, 2 comerciantes informales de vía pública, 1 mensajero de oficina, 1 repartidor de comida rápida y 3 jubilados no pensionados.

En cuanto a su grado de educación 7 con primaria incompleta, 4 con primaria completa, 2 con secundaria com-

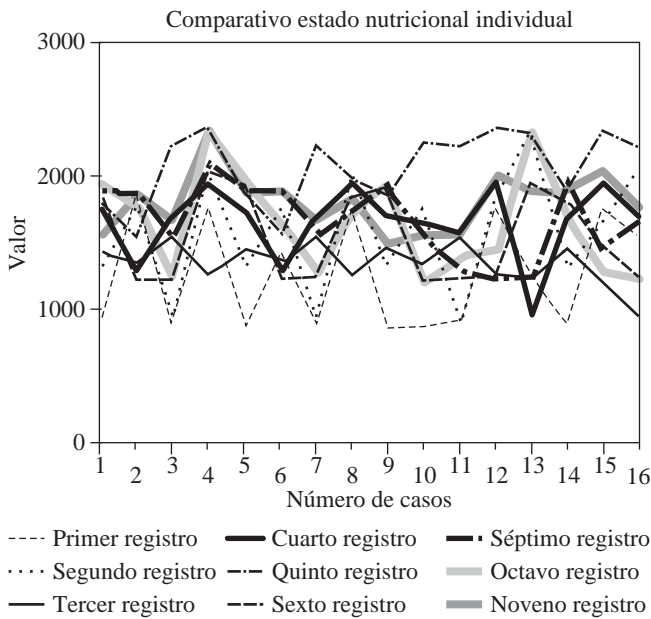
pleta, 2 con preparatoria incompleta y uno con universidad incompleta.

El mecanismo de lesión de los pacientes fue el siguiente: 8 caída de altura, 1 caída de su propio plano de sustentación, 4 choque automovilístico, 1 choque en motocicleta, 1 atropellamiento y 1 caída de bicicleta.

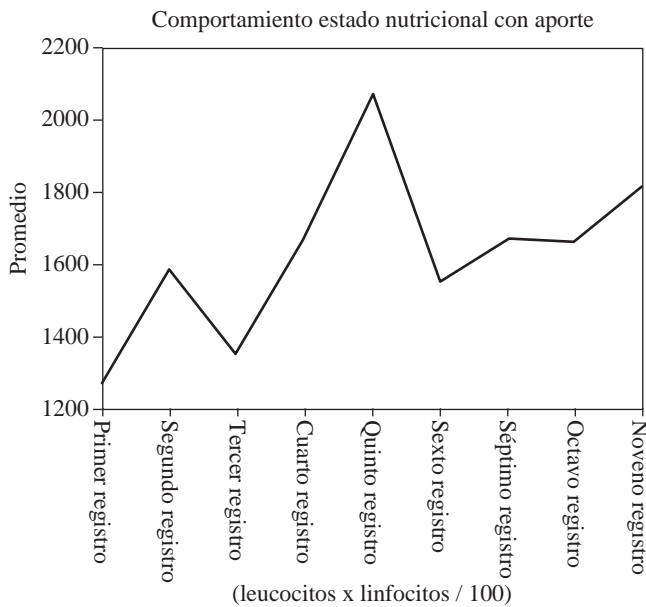
Se tomaron en cuenta los parámetros más significativos que son: hemoglobina (Hb), plaquetas (plt), glucosa (glu), proteínas totales (prot. tot.), albúmina (alb), triglicéridos (tg1) y colesterol (col). En los 16 pacientes (100%) las cifras de hemoglobina y plaquetas se mantuvieron dentro de parámetros normales. En cuanto a la glucosa en 4 de los pacientes (25%) la glucosa se mantuvo dentro de parámetros normales en todas las mediciones, en 12 pacientes (75%) presentó elevación durante el ingreso y las mediciones iniciales pero se mantuvo dentro de cifras normales en por lo menos 3 de las mediciones finales. En 4 de los pacientes (25%) las cifras de Proteínas Totales fueron normales desde el inicio del estudio, pero en 12 de ellos (75%) las cifras iniciales se encontraron bajas, sin embargo alcanzaron valores normales al final del estudio. En los 16 pacientes (100%) las cifras de albúmina fueron por debajo de lo normal, clasificándose con hipoalbuminemia severa y durante el transcurso del estudio y hasta el final se corrigió este parámetro hasta una clasificación de hipoalbuminemia leve en todos. Por lo que respecta a los niveles séricos de triglicéridos y colesterol los 16 pacientes (100%) se mantuvieron con niveles séricos dentro de parámetros ideales de acuerdo a la New York Heart Association (NYHA). Los 8 pacientes con malnutrición leve se mantuvieron en esta clasificación aun cuando se encontraron muy cerca de los niveles adecuados de nutrición, los 4 pacientes con desnutrición moderada y los 4 con desnutrición severa mejoraron sus estados nutricionales hasta alcanzar todos ellos el grado de desnutrición leve (*Gráficas 2 y 3*).



**Gráfica 1.** Promedio del Estado Nutricional Calculado de los 16 pacientes a su ingreso y a su egreso evaluado en KCal.



**Gráfica 2.** Desglose del Estado Nutricional Calculado promedio de los 16 pacientes en cada uno de los 9 registros obtenidos.



**Gráfica 3.** Promedio del Estado Nutricional Calculado al ingreso y al egreso de los 16 pacientes evaluado en Grados de Desnutrición.

**Discusión**

De acuerdo con los reportes internacionales y los resultados de este estudio, la lesión raquimedular cervical ASIA A, es decir pacientes tetraplégicos, condicionó trastornos metabólicos específicos en todos los individuos, independientemente de sus características demográficas y raciales, no quedando los pacientes de nuestro estudio exentos de esto. Sin embargo las características de la población que es tratada en los hospitales de población

abierta como lo es nuestra institución generan una problemática particular. Esto es ya que los pacientes presentan estados de desnutrición previos, como se pudo constatar con los resultados obtenidos de la valoración del estado nutricional a su ingreso, lo que establece requerimientos proteicos especiales para contrarrestar el déficit que estos pacientes tienen.

Es de resaltar que en este estudio todos los pacientes al final mejoraron su estado nutricional hasta llegar, en mayor o menor grado, a valores cercanos a la normalidad, obteniendo todos un grado de desnutrición leve, así también que todos los niveles séricos medidos al terminar el estudio se encontraron dentro de parámetros normales. La glucosa por ejemplo, aun cuando durante el transcurso del estudio los pacientes presentaron cifras elevadas de la misma y que se correlaciona con la resistencia a la insulina, fue factible al final del estudio, mantenerla dentro de parámetros normales, situación que no se reporta en los demás estudios. Los niveles séricos de proteínas totales y de albúmina son un buen indicador para corroborar que el aporte proteico proporcionado a estos pacientes fue el adecuado, ya que esto se traduce en que el paciente no solamente no se consumió a sí mismo para obtenerlas de sitios como los músculos y otros tejidos, sino que fue suficiente para incrementar sus reservas.

Otro aspecto que revela el estudio es que aunque se ha reportado por otros autores la presencia de perfiles de lípidos anormales, los pacientes incluidos en este estudio mantuvieron durante todo el tiempo que éste duró niveles normales de los mismos, lo que es un indicador indirecto de que la liberación de ácidos grasos libres no fue suficiente para alterar dichos parámetros. Todos estos resultados nos indican que la administración de un aporte alimenticio adecuado en cuanto a calorías y proteínas se refiere limitan el proceso de hipercatabolia en que el paciente cuadripléjico incurre durante el inicio de la lesión y durante la fase aguda de la misma, la cual se considera de 3 a 5 semanas.<sup>2,5,10,20</sup> Una situación que no se reporta en la literatura revisada es el estado nutricional de los pacientes a su ingreso, que en nuestro caso fue importante dado el déficit nutricional que presentaron todos los pacientes evaluados, siendo de llamar la atención que aun aquellos pacientes con desnutrición severa no presentaban parámetros de laboratorio que fueran compatibles con anemia.

Con base en estudios previos donde se refiere que la alteración del metabolismo en estos pacientes pudiera asociarse con una mayor incidencia de procesos infecciosos, retraso en la cicatrización de tejidos, retraso de la consolidación ósea y otras alteraciones<sup>2,4-7</sup> se abren nuevas líneas de investigación que evalúen si la corrección del estado metabólico tiene influencia sobre la presentación de procesos infecciosos y la respuesta contra éstos, si tiene influencia en la cicatrización de los diferentes tejidos y si influye sobre el tiempo y calidad de la consolidación ósea entre otros. Dadas las características de las instituciones públicas es primordial la optimización de los recursos y la

adecuación de las unidades de atención a lesionados raquimedulares a éstos, siendo por ello necesario evaluar a los pacientes con métodos sencillos y al alcance de cualquier laboratorio clínico ubicado en ellas.

## Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en este estudio se concluye que la lesión cervical ASIA A (tetraplejía) sí modifica el metabolismo llevando al paciente a un estado de hipercatabolismo. El protocolo de estudio de laboratorio de la Clínica de Columna SS-DF – Centro de Atención para Lesionados Raquimedulares de la Ciudad de México es útil y suficiente para la evaluación y monitoreo del estado metabólico, ayuda a descartar trastornos sistémicos previos y/o secundarios a la lesión en cuestión, así como para el control de la evolución de este proceso y las modificaciones que se presenten con el tratamiento instituido.

Se concluye también que el apoyo nutricional es una medida útil para corregir las alteraciones nutricionales que los pacientes presentan a su ingreso, así como para evitar que haya una perpetuación de los mismos, secundarios a la lesión raquimedular cervical ASIA A y que con un aporte calórico y proteico adecuado administrado oportunamente es posible corregir el estado de hipercatabolismo en estos pacientes.

## Agradecimientos

Agradecemos la valiosa colaboración de la M. en C. Leonor Ochoa García (Facultad de Odontología, UNAM) en el análisis estadístico de este trabajo.

## Bibliografía

1. American Spinal Injury Association. International Standards for Neurological Classification of SCI 2002.
2. Rodriguez DJ, Benzel EC, Clevenger FW: The metabolic response to spinal cord injury. *Spinal Cord* 1997; 35: 599-604.
3. Dufoo OM, López PJ, García LO, y cols: Tratamiento quirúrgico de lesiones tumorales en la columna vertebral. Experiencia

- y propuesta para tratamiento temprano del segmento afectado. *Rev Mex Ortop Traum* 1998; 12(6): 558-63.
4. Karlsson AK: Insulin resistance and sympathetic function in high spinal cord injury. *Spinal Cord* 1999; 37: 494-500.
  5. Bauman WA, Adkins RH, Spungen AM, et al: Is immobilization associated with an abnormal lipoprotein profile? Observations from a diverse cohort. *Spinal Cord* 1999; 37: 485-93.
  6. Kahn NN, Bauman WA, Sinha AK: Demonstration of a novel circulating anti-prostacyclin receptor antibody. *Proc Natl Acad Sci USA Medical Sciences* 1997; 94: 8779-82.
  7. Lynch AC, Palmer C, Anthony A, Roake JA, et al: Nutritional and immune status following spinal cord injury: a case controlled study. *Spinal Cord* 2002; 40: 627-30.
  8. Long CL, Schaffel N, Geiger JW et al: Metabolic response to injury and illness: estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN* 1979; 3: 452-6.
  9. Mann S, Westenskow DR, Houtchens BA: Measured and predicted caloric expenditure in the acutely ill. *Crit Care Med* 1985; 13(3): 173-7.
  10. Barboriak JJ, Rooney CB, El Ghatit AZ, et al: Nutrition in spinal cord injury patients. *J Am Paraplegia Soc* 1983; 6(2): 32-6.
  11. Blissitt PA: Nutrition in acute spinal cord injury. *Crit Care Nurs Clin North Am* 1990; 2(3): 375-84.
  12. Jones LM, Legge M, Goulding A: Factor analysis of the metabolic syndrome in spinal cord-injured men. *Metabolism* 2004; 53(10): 1372-7.
  13. Kaufman HH, Rowlands BJ, Stein DK, et al: General metabolism in patients with acute paraplegia and quadriplegia. *Neurosurgery* 1985; 16(3): 309-513.
  14. Kearns PJ, Thompson JD, Werner PC, et al: Nutritional and metabolic response to acute spinal-cord injury. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1992; 16(1): 11-5.
  15. Laven GT, Huang CT, DeVivo MJ, et al: Nutritional status during the acute stage of spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70(4): 277-82.
  16. Rodríguez DJ, Clevenger FW, Osler TM, et al: Obligatory negative nitrogen balance following spinal cord injury. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1991; 15(3): 319-22.
  17. MacDonald A, Hildebrandt L: Comparison of formulaic equations to determine energy expenditure in the critically ill patient. *Nutrition* 2003; 19(3): 233-9.
  18. Coleman WP, Benzel D, Cahill, et al: A critical appraisal of the reporting of the National Acute Spinal Injury Studies (II and III) of methylprednisolone in acute spinal injury. *J Spinal Disord* 2000; 13(3): 185-99.
  19. Dufoo OM, García LO, López PJ, y cols: Historia clínica secuencial para la evaluación de pacientes con lesión raquimedular. Descripción, análisis y experiencia de 14 años. *Rev Mex Ortop Traum* 1998; 12(6): 483-90.
  20. [Sin Autor] Nutritional support after spinal cord injury. Review. *Neurosurgery* 2002; 50(3 Suppl): S81-S84.