

## Ejercicios y metodología de enseñanza para la marcha en paraplejías con niveles de lesión media y baja D7 - L2

Especialistas en Rehabilitación Neurológica,  
C.I.R.E.N.  
(Cuba)

Lic. Miguel Silverio Silva  
Lic. Lidia Prieto Rodríguez  
[neurogim@tutopia.com](mailto:neurogim@tutopia.com) | [mililverio@hotmail.com](mailto:mililverio@hotmail.com)

### Resumen

Pese a los avances de la ciencia médica, las lesiones traumáticas de la médula espinal, continúan siendo hoy en día, por la disfunción multisistémica que producen, unas de las patologías más catastróficas (desde el punto de vista social, económico y físico) que le pueden ocurrir a un adulto joven.

La naturaleza compleja de las LM y el potencial para las complicaciones que ponen en peligro la vida, así como para complicaciones evitables que podrían disminuir la internación hospitalaria y reducir a un mínimo el impacto psicológico, exigen la provisión de asistencia en un centro especialmente organizado para prestar cuidados holísticos a estos pacientes.

En cuanto al trabajo que nos ocupa, los ejercicios y la metodología de enseñanza para la marcha en lesionados medulares bajos D7-L2, hemos tenido serias dificultades en encontrar bibliografía específica sobre el tema.

Es nuestra intención compartir con los colegas y presentar para el debate y estudio nuestro programa de tratamiento para estos pacientes, el que hemos desarrollado a través de los años. El mismo consta de dos etapas:

**Primera etapa:** los objetivos a cumplir son los siguientes:

1. Mejorar la capacidad física general
2. Mejorar o mantener la amplitud articular de las articulaciones de los miembros inferiores.
3. Lograr un equilibrio independiente, sin usar las manos en sedestación e ir incorporando la posición en 4 puntos.

**Segunda etapa:** comienza después que el paciente ha logrado esta posición de cuatro puntos y los objetivos a cumplir son los siguientes:

1. Lograr postura y equilibrio en bipedestación con órtesis entre paralelas.
2. Instalar patrones de marcha estáticos y dinámicos.
3. Lograr marcha independiente fuera de las paralelas con aditamentos.

**Palabras clave:** Lesiones traumáticas de la Médula espinal. Tratamiento.

### Abstract

In spite of the medicine advances, traumatic Spinal Cord Injury (SCI), is still one of the most catastrophic diseases (from the social, economical, and physical point of view) that can happen to young adults. And that is because of the multisystemic dysfunction that they cause.

The complex nature of SCI and the life-risk complications as well as the avoidable complications that could lessen the hospitalizations time and reduce at the least the psychological impact. Demand to be treated in a specially organized center for the holistic care of these patients.

We have had serious difficulty in finding out specific bibliography about the exercises and teaching methodology for the gait in SCI in lower levels (D7 - L2).

It is our intention to share with our colleagues and put in to a discussion our treatment study program for these patients, which we have developed throughout the years.

It is divided in two stages:

**First stage:** The goals to achieve are the following:

1. Better the general physical capability.
2. Better or keep the range of movement in lower member's joints.
3. Get to an independent balance without using hands in sedestation and goes incorporating the position in 4 points.

**Second stage:** After the patient has accomplished this position of 4 points the goals to achieve are the following ones:

1. Get the posture and balance in bipedstation with orthesis between parallels.
2. Install patterns of static and dynamic gait.
3. Get independent gate out of parallels with additional instruments.

**Keywords:** Traumatic Spinal Cord Injury. Treatment.

**Este trabajo fue presentado en el XIX Congreso de la Asociación Médica Latinoamericana de Rehabilitación (AMLAR).  
Buenos Aires, Octubre de 2001.**

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 75 - Agosto de 2004

1 / 1

## Introducción

Pese a los avances de la ciencia médica, las lesiones traumáticas de la médula espinal, continúan siendo hoy en día, por la disfunción multisistémica que producen, unas de las patologías más catastróficas (desde el punto de vista social, económico y físico) que le pueden ocurrir a un adulto joven.

La primera documentación disponible sobre Lesión Medular (LM) se halla en el papiro quirúrgico de Edwin Smith (1), que se calcula escrito entre los años 3000 a 2500 AC, en él se describe a un hombre con el cuello roto que presentaba una parálisis de los cuatro miembros, cuya función excretora se caracterizaba por goteo constante y cuyos músculos estaban atroficos. Bajo el ítem del tratamiento médico se anotó "una dolencia para no tratar". Esta sentencia se siguió durante milenios.

Desde fines del siglo pasado y durante el presente mucho se ha avanzado al respecto, fue en los países que intervinieron en los grandes conflictos bélicos donde el estudio y tratamiento de estas lesiones alcanzaron su mayor desarrollo, los accidentes propios de la vida moderna son actualmente la causa principal de ocurrencia de estas dolencias.

Las LM se producen con mayor frecuencia en los grupos etarios más jóvenes, un 80 % de los afectados son menores de 45 años. La edad promedio es de 32.3 años, la media de 27 años y la más común de 19 años.

La gran ventaja del uso de un sistema orientado por categorías para la asistencia de los afectados de LM fue probada por primera vez por el Dr. Donald Munro en la década del 1930 en su unidad del Boston City Hospital, más tarde se sumaron instituciones similares en toda Europa, confirmando que un número importante de estos pacientes no sólo podía sobrevivir sino también retornar a un estado vital productivo y funcional (1).

La naturaleza compleja de las LM y el potencial para las complicaciones que ponen en peligro la vida, así como para complicaciones evitables que podrían disminuir la internación hospitalaria y reducir a un mínimo el impacto psicológico, exigen la provisión de asistencia en un centro especialmente organizado para prestar cuidados holísticos a estos pacientes (5,7,9,10,11).

Después de dada de alta la persona con LM podrá dirigirse a su domicilio, el que deberá ser adecuado para sus posibilidades, la familia deberá entrenarse para sus necesidades totales y se organizará la escolaridad, el reentrenamiento y la reubicación laboral(12,13,14).

Las publicaciones internacionales coinciden en asegurar que los siguientes factores en el manejo de las LM son determinantes de los resultados (15):

- el manejo de la urgencia
- las nuevas técnicas de diagnóstico
- las técnicas quirúrgicas
- la temprana derivación a un centro de rehabilitación

La complejidad de los cuidados que siguen al manejo de la urgencia hace que la derivación a un centro de rehabilitación especializado sea mandatoria, los resultados a corto y largo plazo, no sólo en sobrevida sino en posibilidades de reinserción social, han sido mejorados en las últimas décadas por esta práctica en aquellos países en que ha sido llevada a cabo (11,15,16,17).

## Desarrollo

En cuanto al trabajo que nos ocupa, los ejercicios y la metodología de enseñanza para la marcha en lesionados medulares bajos D7-L2, hemos tenido serias dificultades en encontrar bibliografía específica sobre el tema.

Es nuestra intención compartir con los colegas y presentar para el debate y estudio nuestro programa de tratamiento para estos pacientes, el que hemos desarrollado a través de los años.

El mismo consta de dos etapas:

**Primera etapa:** los objetivos a cumplir son los siguientes:

1. Mejorar la capacidad física general
2. Mejorar o mantener la amplitud articular de las articulaciones de los miembros inferiores
3. Lograr un equilibrio independiente, sin usar las manos en sedestación e ir incorporando la posición en 4 puntos.

Esta posición y su posterior ejercitación, va a resultar fundamental en la utilización de la cadera en los movimientos de la marcha, sin que se tenga que utilizar en exceso los brazos, lo que hace que los pacientes se cansen muy rápido y terminen por desistir de caminar.

Es importante tener en cuenta al comenzar a poner al paciente en la posición de cuatro puntos, que se debe hacer sobre una superficie bien acolchada, preferiblemente dos colchonetas para que no cause ningún inconveniente en las rodillas (Fig. 1).



**Fig. 1.** En la posición de cuatro puntos observar la correcta posición inicial, codos extendidos, rodillas separadas a la altura de los hombros y vista al frente.

**Segunda etapa:** comienza después que el paciente ha logrado esta posición de cuatro puntos y los objetivos a cumplir son los siguientes:

1. Lograr postura y equilibrio en bipedestación con órtesis entre paralelas.
2. Instalar patrones de marcha estáticos y dinámicos.
3. Lograr marcha independiente fuera de las paralelas con aditamentos.

El trabajo que se debe realizar para lograr el primer objetivo es el siguiente:

1. En posición de 4 puntos; realizar movimientos al frente y atrás de la cadera, la dosificación debe ser de 3 serie de 20-25 repeticiones (Fig. 2 y3)



**Fig. 2.** Realizar anteversión del tronco manteniendo los codos extendidos.



**Fig. 3.** Realizar retroversión de la cadera sin llegar a tocar los tobillos con los glúteos.

2. Seguidamente se realizarán movimientos laterales de la cadera, siendo su dosificación igual al movimiento anterior (Fig. 4 y 5).



**Fig. 4.** Movimiento lateral de cadera sin mover los hombros hacia el mismo lado.



**Fig. 5.** Movimiento hacia el lado contrario de la figura anterior.

3. El siguiente ejercicio en la posición de 4 puntos consiste en trasladar la rodilla al frente y atrás de forma alterna con cada pierna.

Este movimiento, en los primeros momentos, se debe realizar con ayuda del terapeuta hasta que el paciente empiece a soltar más la cadera y le empiece a salir por si mismo. La dosificación de este ejercicio es de 4 series de 8 repeticiones cada una y con cada pierna.

Cuando el paciente hace referencia que no se cansa en la posición de 4 puntos y que sus brazos no duelen al realizar los movimientos de cadera en esa posición, entonces está en condiciones de pasar a trabajar en la postura de bipedestación entre barras paralelas, en un primer momento con la ayuda de órtesis largas que tengan apoyo isquiático (óvalo Fig. 6).



**Fig. 6.** Bipedestación con órtesis largas entre paralelas, tener presente la posición adelantada de las caderas y hombros hacia atrás.

En paralelas el primer ejercicio es de postura, se tiene que ayudar al paciente a que su cadera esté por delante de su centro de gravedad (Fig. 6), aproximadamente se debe tomar unos 20 o 30 minutos para este ejercicio. A continuación el siguiente ejercicio es de flexión y extensión de cadera con una dosificación de 3 series de 15 a 20 repeticiones, en este movimiento se disminuyen un poco las repeticiones, ya que al comienzo hay un gran gasto de energía y se cansan mucho los brazos, porque como no se domina la cadera se trabaja excesivamente con los mismos; como indicación es importante aclararle al paciente que mantenga la vista al frente. El siguiente ejercicio es de movimientos laterales de cadera, en este ejercicio por la postura con la cadera al frente que siempre mantiene el paciente, se va a cansar menos, por lo que la dosificación es de 3 series por 30 repeticiones cada una (Fig. 7).



**Fig. 7.** Movimiento lateral de caderas entre paralelas.

El terapeuta tiene que constatar que estos movimientos se realizan correctamente, porque el paciente se cansa menos y va a decir que no realiza tanta fuerza con los brazos en las paralelas. En ese momento el paciente está en condiciones de pasar a realizar los ejercicios para la marcha, que primero van a ser estáticos y después dinámicos, de esta forma el trabajo que se estaba realizando anteriormente en 4 puntos 50% se elimina y se pasa a un 40% el trabajo de cadera que se está realizando entre paralelas.



**Fig. 8.** Elevación, en el lugar, de la cadera con ayuda del terapeuta.

El primer ejercicio para la marcha de forma estática es el siguiente: elevación de la pierna en el lugar, primero con una y después con la otra, en este ejercicio se le debe enseñar al paciente a elevar la pierna con el uso de la cadera sin utilizar tanto los brazos, para esto los primeros movimientos tienen que realizarse con ayuda del terapeuta, hasta que lo logre hacer solo, su dosificación es 5 series de 8 repeticiones (Fig. 8). El ejercicio a continuación es el movimiento al frente y atrás de pierna imitando el paso, siempre los primeros días se realizará este movimiento con la ayuda del terapeuta, va a tener una dosificación de 5 series de 8 repeticiones, en caso que exista mucha dificultad para hacerlo se le puede agregar un listón de unos 3,5 cmts. debajo del pie de apoyo para facilitar el movimiento en los primeros días, después se quita (Fig. 9).



**Fig. 9.** Movimiento "pendular" de cadera con una elevación de 5 cm en la pierna de apoyo.

Después de varios días, lo cual depende de cada paciente y de que el mismo pueda realizar estos movimientos por si mismo, sin ayuda del terapeuta y manifieste que se cansa menos, así como que no duelen sus manos, podemos afirmar que el paciente está utilizando la cadera correctamente y ya puede comenzar a caminar entre las paralelas lo cual, debe hacer despacio y cuidando realizar correctamente la elevación primero y el traslado después de la cadera al frente. Con ayuda del terapeuta va a realizar movimientos continuos al frente y atrás de la cadera de la pierna que queda libre; el paciente continúa realizando su marcha entre paralelas también de forma lateral sujeto con ambas manos pero en un solo barral de las paralelas (Fig. 10).





**Fig. 10.** En posición lateral, con respecto a las paralelas, realizar desplazamientos a todo lo largo de las mismas.

Cuando el paciente manifiesta que no se cansa mucho durante la marcha entre las paralelas y sus manos no duelen ni se entumecen y se puede quedar sujeto con una sola mano y realizar otras actividades con la otra, como tomar agua, entonces está en condiciones de salir de las paralelas y comenzar la marcha con el caminador. Es necesario aclarar que, aunque la lesión sea muy baja (L-1 L-2), tiene que pasar por el caminador y no por los bastones canadienses ya que lejos de lograr dominarlos más rápido lo que va a lograr es que no los domine bien, se cansa muy rápido y no pueda caminar distancias superiores a los 200 metros (Fig. 11).



**Fig. 11.** Marcha con caminador.

Siguiendo con el caminador, lo primero que tenemos que hacer es lograr que el paciente se familiarice con su nuevo aditamento, lo segundo es mantener la postura hacia adelante lograda en el trabajo inicial en las paralelas, lo tercero es realizar algunos movimientos al frente y atrás en forma de paso con cada una de las piernas, estos movimientos son a discreción en dependencia del grado de familiarización que tenga el paciente con el caminador, siempre hay que cuidar del movimiento correcto de elevación y traslación de la cadera para la marcha, en ese momento se le debe pedir al paciente que haga el recorrido con el caminador de forma tranquila y lenta ya que en ese momento no es importante apurarse, la marcha propiamente dicha no debe traer inconvenientes y el paciente no se debe cansar mucho, aunque hay que ir por tramos entre 20 y 30 metros los primeros días e ir aumentando progresivamente 20 metros por semana, hasta llegar a distancias entre 150 y 200 metros de forma continua, en esta instancia de la rehabilitación pasamos a incorporar los bastones canadienses, es importante aclarar que el trabajo que se estaba realizando entre las paralelas hasta la marcha con el caminador se elimina totalmente.

Con el caminador, tiene que lograrse antes de pasar a los bastones canadienses que el paciente se suelte una mano y pueda realizar actividades como tomar agua (Fig. 12).



**Fig. 12.** Entrenamiento de habilidades con el caminador para un mejor manejo del implemento.

En la marcha con los bastones canadienses se siguen los mismos pasos que con el caminador en el aprendizaje para dominarlos (Fig. 13).



**Fig. 13.** Marcha con bastones canadienses.

Las distancias de la marcha con los bastones deben ser también progresivas por semana, hasta que logren caminar ininterrumpidamente entre 500 y 600 metros, se les debe enseñar a quedarse parados con el apoyo de un solo bastón, esto se logra diciéndole al paciente que se coloque en forma de paso (Fig. 14).



**Fig. 14.** Entrenamiento de habilidades con los bastones para un mejor manejo de los implementos.

El paso siguiente es evaluar si se puede bajar el apoyo isquiático de las órtesis, para ello se lleva nuevamente al paciente a las paralelas se le coloca unas valvas de yeso que vayan desde el tercio medio del muslo hasta la parte media de los gemelos, el equinismo de los pies se corrige con pequeñas tiras o cordones que vayan desde el zapato hasta la parte inferior de las valvas, en esos momentos el paciente le va a informar al terapeuta que se siente raro y que la cadera se le va para adelante o para atrás, debe realizar algunas vueltas solamente entre las paralelas para que no trabaje excesivamente con los brazos.

El siguiente ejercicio es el de péndulo que se realiza de la misma forma que se hizo con las órtesis largas es decir 3 series de 1 minuto, después de algunos días realizando este trabajo con las valvas entre las paralelas, el paciente va a sentir que tiene más confianza, que controla la cadera en los movimientos que realiza entre las paralelas y que no tiene que trabajar tanto con sus manos para hacer los movimientos.

En este momento estamos en condiciones de bajar el apoyo isquiático, con unas órtesis hasta la misma altura que está usando las valvas y en el calzado utilizar correctores equinos para el control de los pies. Acto seguido sale a caminar fuera de las paralelas pasando brevemente por el caminador y después a los bastones canadienses (Fig. 15 y 16).



**Fig. 15.** Se repite el proceso de trabajo con caminador pero con disminución de la altura de las órtesis.



**Fig. 16.** Entrenamiento de la marcha con bastones canadienses.

Los pasos mencionados se pueden repetir a fin de lograr disminuir aún más la altura del equipamiento ortésico, esto facilita el uso de los aditamentos, hace que el paciente sea más receptivo a los mismos y logra facilitar su adaptación al medio.

Logo de repetir la adaptación a la nueva altura de órtesis en paralelas, se pasa nuevamente al andador y luego a los bastones canadienses (Fig. 17, 18, 19 y 20).



**Fig. 17.** Se disminuye el apoyo de las órtesis a "férulas" con fijación anterior y se reinicia el proceso de enseñanza de movimientos entre paralelas.



**Fig. 18.** Idem anterior realizando desplazamientos laterales.



**Fig. 19.** Se realiza el entrenamiento del proceso de marcha con caminador.



**Fig. 20.** Comienza el trabajo de marcha con bastones canadienses.

## Consideraciones finales y conclusiones

Es necesario aclarar que estos ejercicios, así como la metodología anteriormente descrita tienen una efectividad de un 90% en pacientes que cumplan los siguientes parámetros:

1. Que no sean personas obesas.
2. Que no tengan mucha espasticidad y en caso de que así fuese, que la misma esté controlada.
3. Que tengan una comprensión totalmente normal.
4. Que tengan controlada la depresión en caso que existiera.

El tiempo estipulado para lograr estos resultados de marcha son de 5 a 6 meses, con un promedio de 3 horas por día, sin que en ello incidan problemas de salud que hagan interrumpir el tratamiento, como las infecciones urinarias, que en estos pacientes son muy frecuentes cuando están sometidos a cateterismos intermitentes.

Estos ejercicios se pueden modificar en su intensidad haciendo variación en la dificultad de los mismos, por ejemplo en el caso de la marcha, se puede cambiar la superficie del suelo por el que se camina por uno más rugoso como el pasto, arenilla etc. En cuanto los ejercicios, no se debe agregar pesos indiscriminadamente porque siempre nos va a llevar a un uso excesivo de los brazos y a su vez esto va a limitar la distancia de la marcha y por consiguiente a su funcionalidad.

A modo de conclusión afirmamos que este tipo de metodología para la enseñanza de la marcha en pacientes que sufren paraplejías de una altura de D-7 hacia abajo:

1. Les va a permitir que mejoren su calidad de vida regulando y economizando sus esfuerzos físicos de forma no invasiva para la salud.
2. Van a ser un poco menos dependientes de su silla de ruedas.
3. Por estar mayor tiempo de pie y en movimiento, les va ayudar a contrarrestar complicaciones como escaras por decúbito, infecciones urinarias, escoliosis, etc.
4. Desde el punto de vista psicológico mejora su autoestima y tendrán mejor disposición para su inserción en la sociedad.

## Bibliografía


- Krusen FH, Kottke FJ, Lehmann JF, Medicina Física y Rehabilitación, Panamericana, 1995.
- Nobunaga AI, Go BK, Karunas RB, Recent Demographic and Injury Trends in People Served by the Model Spinal cord Injury Care Systems, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1372-82.
- Waters RL, Meyer PR, Adkins RH, Felton D, Emergency, Acute, and Surgical Management of Spine Trauma, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1383-90.
- Chen D, Apple DF, Hudson LM, Bode R, Medical Complications During Acute
- Rehabilitation Following Spinal Cord Injury - Current Experience of the Model systems, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1397-1401.
- Marino RJ, Ditunno JF, Donovan WH, Maynard F, Neurologic Recovery After Traumatic Spinal Cord Injury: Data From the Model Spinal Cord Injury Systems, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1391-96.
- McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ, Long-Term Medical Complications After Traumatic Spinal Cord Injury: A Regional Model Systems Analysis, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1402-10.
- DeVivo MJ, Krause JS, Lammertse DP, Recent Trends in Mortality and Causes of Death Among Persons With Spinal Cord Injury, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1411-1419.
- Charlifue SW, Weitzenkamp DA, Whiteneck GG, Longitudinal Outcomes in Spinal Cord Injury: Aging, Secondary Conditions, and Well-Being, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1429-34.
- Fielder IG, Laud PW, Maimann DJ, Apple DF, Economics of Managed Care in Spinal Cord Injury, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1441-49.
- Meyers AR, Bisbee A, Winter M, The "Boston Model" of Managed Care and Spinal Cord Injury: A Cross-Sectional Study of the Outcomes of Risk-



Based, Prepaid, Managed Care, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1450-56.

- Eastwood EA, Hagglund KJ, Ragnarsson KT, Gordon WA, Marino RJ, Medical Rehabilitation Length of Stay and Outcomes for Persons With Traumatic Spinal Cord Injury --1990.1997, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1457-63.
- Whiteneck G, Tate D, Charlifue S, Predicting Community Reintegration After Spinal Cord Injury From Demographic and Injury Characteristics, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1485-91.
- Krause JS, Kewman D, DeVivo MJ Maynard F, Coker J, Roach MJ, Ducharme S, Employment After Spinal Cord Injury: An Analysis of Cases From the Model Spinal Cord Injury Systems, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1492-1500.
- Richards JS, Bombardier CH, Tate D, Dijkers M, Gordon W, Shewchuk R, DeVivo MJ, Access to the Environment and Life Satisfaction After Spinal Cord Injury, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1501-6.
- Becker BE, DeLisa JA, Model Spinal Cord Injury System Trends, and Implication for the Future, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1514-21.
- Graves DE, Frankiewicz RG, Carter RE, Gain in functional Ability during Rehabilitation as Related to Rehabilitation Process Indices and Neurologic Measures, Arch Phys Med Rehab 1999; 80:1464-70.
- Hall KM, Cohen ME, Wrigth J, Call M, Werner P, Characteristics of the Functional Independence Measure in Traumatic Spinal Cord Injury, Arch Phys Med Rehab 1999; 80: 1471-76.

Otros artículos sobre [Rehabilitación de lesiones](#)

	<a href="http://www.efdeportes.com/">http://www.efdeportes.com/</a> · FreeFind
revista digital · Año 10 · N° 75   <b>Buenos Aires, Agosto 2004</b> © 1997-2004 Derechos reservados	





