

Protocolo de actuación para estera de marcha con Sistema RoboWalk Expander en el tratamiento rehabilitador de las lesiones medulares incompletas

Performance protocol for mat of march with RoboWalk Expander System in the rehabilitative treatment of the Medullary Incomplete Lesions

Lic. Pedro Luis Pazo Mollineda, MSc. Dra. Vianka Cisneros Perdomo, MSc. Dr. Julio Zamarreño Hernández, Dr. Bismarck Martín Piñero, Lic Eulises Pouyout Salazar

Hospital Julio Díaz González, Centro Nacional de Rehabilitación. La Habana, Cuba

RESUMEN

RoboWalk Expander es un sistema de fijaciones elásticas para las cintas de marcha de h/p/cosmos que, colocado en la parte delantera y/o posterior de la cinta rodante, ayuda al movimiento de las piernas. La estera h/p/cosmos ayuda al movimiento de las piernas, ya sea para incrementar la movilidad o para recuperar el tono muscular de pacientes con diagnóstico de lesiones medulares incompletas de cualquier causa que ingresan en el Servicio de Médula Espinal del Centro de Nacional Rehabilitación, Hospital Julio Díaz González. Se confecciona un protocolo de actuación terapéutico para el uso de este sistema con el objetivo de acreditar, documentar y estandarizar los procedimientos para el uso de esta tecnología en esta enfermedad.

Palabras clave: RoboWalk Expander, estera de marcha, lesiones medulares, movilidad, tono muscular.

ABSTRACT

RoboWalk Expander is a system of elastic fixations that placed in the front and/or later part of the rolling tape. The mat h/p/cosmos, either helps to the movement of

the legs to increase the mobility or to recover the muscular tone of patient, with diagnosis of medullar incomplete lesions, of any etiology that enter in the service of Spinal Marrow of the Center of National Rehabilitation, Hospital Julio Díaz González, with the objective of crediting, to document and to standardize the procedures in the use of this technology for this illness a therapeutic performance protocol is made for the use of this system.

Keywords: RoboWalk Expander, march, medullar lesions, mobility, muscular tone.

INTRODUCCIÓN

La lesión medular es un daño debido a un trauma mecánico por lesión directa o indirecta de la médula, por fractura de las vértebras, laceración de los tejidos o vasos sanguíneos circundantes que provoca el cese de sus funciones motoras, sensitivas y vegetativas a partir de un nivel dado, parcial o permanente, resultante de quedar interrumpida transversalmente la conducción de las vías nerviosas que comunican cerebro con el resto del organismo.^{1, 2}

Puede ser causada por heridas penetrantes con arma blanca o de fuego, accidentes del tránsito, caídas de altura, inmersión en aguas poco profundas, lesiones deportivas, descargas eléctricas y traumatismo directo en cara, cuello, cabeza, pecho o espalda. Los hallazgos clínicos por debajo de la lesión son: parálisis musculares, pérdida de la sensibilidad, trastornos esfinterianos, trastornos vegetativos, tróficos y disfunción sexual.^{3, 4}

Su incidencia varía entre países y regiones^{5,6}. En países desarrollados alcanza cifras de 5,4 por 100 000 habitantes, mientras que en países del tercer mundo oscila entre 1-1,5 por 100 000 habitantes, predomina en el sexo masculino con una media de edad alrededor de los 35 años, aunque más del 60 % son jóvenes menores de 25 años; los niveles cervical, dorsal y lumbar presentan una proporción 2:2:1, con mayor frecuencia de las lesiones completa.⁷

En Cuba las causas más frecuentes son los accidentes de tráfico (43 %), seguidos de las caídas (31,9 %), accidentes laborales (17,2 %), zambullidas (3 %), intentos de suicidio (3 %) y otras son más comunes en jóvenes con edades entre 16 y 35 años, con un segundo pico a los 60-65 años. Afectan con preferencia al sexo masculino de cualquier edad. En cuanto al nivel de lesión y grado de afectación neurológica, las lesiones cervicales y las lesiones incompletas son más frecuentes.⁸⁻¹⁰

No todas las personas que sufren una lesión medular quedan relegadas al desplazamiento en una silla de ruedas, de hecho, algunos autores señalan que el 76 % de los casos con paraplejía incompleta y el 46 % de las tetraplejías incompletas pueden caminar en su entorno comunitario.¹¹

El paciente con lesión medular incompleta sufre transformaciones en la marcha y el control postural, con problemas en la adaptación del grado de contracción muscular y exceso de activación de la musculatura antagonista en las tareas complejas de alcance y equilibrio. Una de las principales causas de este deterioro es la presencia de espasticidad, el músculo espástico se caracteriza por presentar

un menor número de sarcómeras y una disminución en su longitud, lo que ocasiona la aparición de contracturas y restricciones en la movilidad articular, como resultado de esta alteración se origina una disminución sobre el nivel de actividad y participación social. Por ello, la mejora sobre el nivel de actividad mediante el entrenamiento de la función motora y de la marcha es uno de los principales objetivos de la fisioterapia en estas personas, diversos estudios sobre aprendizaje motor sugieren que las tareas repetitivas producen un incremento en la activación cortical.¹²

El análisis de la marcha ha demostrado su utilidad en la evaluación y tratamiento de pacientes con lesión medular; para sistematizar el análisis cinemático de la marcha se lleva a cabo una observación individualizada de cada una de las articulaciones de los miembros inferiores en cada uno de los planos existentes.

En el plano sagital los movimientos observables son la basculación de la pelvis, la flexo-extensión de la cadera, la flexo-extensión de la rodilla y la flexión plantar/dorsal del tobillo. En el plano frontal los recorridos articulares a tener en cuenta son la oblicuidad pélvica, la adducción/abducción de cadera, el varo/valgo de rodilla y la eversión/inversión del tobillo. Por último, en el plano transversal los desplazamientos a analizar son la rotación pélvica, la rotación de cadera, la rotación tibial y la línea de progresión del pie.^{13,14}

El Hospital Julio Díaz, Centro Nacional de Rehabilitación es la institución encargada de probar las nuevas y complejas tecnologías rehabilitadoras que se introducen en el país, para ello se desarrollan diferentes protocolos de investigación, las lesiones medulares incompletas de manera invariable traen aparejada trastornos de la marcha; evaluar la eficacia del Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos med (Fig. 1) en la rehabilitación de estos pacientes es una de las líneas de investigación de dicha institución, para lo cual se establece el presente protocolo de actuación.



Fig. 1. Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos med

El desarrollo de un nuevo complemento, especialmente pensado para ayudar al pesado trabajo de los primeros estadios de la rehabilitación de la marcha, ya sea para mejorar la movilidad o para recuperar el tono muscular. El RoboWalk Expander, es un sistema de fijaciones elásticas que puede ser instalado en cualquier cinta de marcha de h/p/cosmos, aunque tenga algún tiempo de antigüedad. Colocado en la parte delantera y/o posterior de la cinta rodante, ayuda al movimiento de las piernas, reduce e incluso no obliga al fisioterapeuta a dirigir cada paso del paciente en los primeros momentos de la recuperación. Siempre debe estar acompañado de algún sistema de seguridad como el arco con arnés,

apoyabrazos, botón de paro de emergencia, sistema de descarga como el Airwalk o Airwalk SE (Fig. 2).¹⁵



Fig. 2. Sistema de descarga como el Airwalk o Airwalk SE

El h/p/cosmos RoboWalk Expander es fácil de usar y los terapeutas pueden apreciar su sencilla configuración. La fuerza y los ángulos de los tensores se pueden ajustar de forma individual a través de los distintos agujeros de las guías para que coincida con las posibilidades del paciente o los requisitos del terapeuta. Debido a la flexibilidad de los tensores, el movimiento se puede dirigir desde casi cualquier punto por delante o por detrás del paciente. Los tensores de la parte trasera tienen funciones y beneficios muy diferentes a los tensores de la parte delantera. Los cables posteriores no ayudan al movimiento como los cables delanteros, pero funcionan como un sistema de resistencia para entrenamiento de los músculos y la corrección de la marcha. Los tensores posteriores incluso se pueden configurar lateralmente, para que puedan posicionar la pierna del paciente.¹⁶

Como en muchos casos, no se requiere que el terapeuta trabaje de modo permanente con las manos en "contacto" con el paciente, le permite observar el movimiento y observar, desde diferentes ángulos, el progreso del tratamiento en el paciente.¹⁶

OBJETIVOS

1. Avalar y estandarizar el uso del Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos mercury para la terapia rehabilitadora de pacientes con lesión medular incompleta.
2. Elevar la calidad de vida percibida de pacientes con lesión medular incompleta.
3. Desarrollar investigaciones que permitan modificar positivamente la rehabilitación de la marcha en pacientes con lesión medular incompleta que sirvan de punto de partida para acreditar las potencialidades del Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos mercury en el tratamiento de otras afecciones neurológicas.

DESARROLLO

Usuarios del protocolo:

Todos los profesionales y personas interesadas en conocer los procedimientos a realizar con el Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos mercury en pacientes con lesión medular incompleta (especialistas, residentes, tecnólogos).

Universo:

Todos los pacientes con lesión medular incompleta que ingresen al servicio de medula espinal en el Hospital Julio Díaz González, Centro Nacional de Rehabilitación.

Procedencia de los pacientes:

Pacientes de cualquier área de salud del país que ingresen en el servicio de lesión medular y pacientes ingresados en el Servicio de Atención Médica Internacional del Hospital Julio Díaz.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que presenten un nivel cognitivo adecuado.
- Pacientes con lesión medular que logren la incorporación y sostenerse en sus miembros superiores.
- Pacientes con evaluación de C o por debajo de ella, según escala de ASIA.
- Pacientes que manifiesten su consentimiento a participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no deseen participar en la investigación.
- Pacientes con trastornos mentales.
- Pacientes con plejía total de los miembros inferiores.

Recursos a utilizar

Recursos humanos:

- Médicos especialistas en medicina física y rehabilitación.
- Médicos residentes en medicina física y rehabilitación.
- Licenciados en Tecnología de la Salud con perfil Terapia Física y Rehabilitación.
- Asistente de los servicios de enfermería.

Recursos materiales:

- Sistema RoboWalk Expander en estera de marcha h/p/cosmos mercury comercializado por Physiomed®
- Espejo corrector.
- Laptop Soneview.
- Cámara digital Samsung.

Consultas a realizar

Consulta inicial:

Recepción y evaluación del paciente teniendo en cuenta impresión diagnóstica, examen físico, pronóstico rehabilitador.

Consentimiento informado a pacientes y familiares:

Se aplican las escalas de evaluación para la capacidad de marcha, según *Funcional Ambulatory Classifier* y el Test 10 Metros Andante (10 MWT), para evaluar la velocidad al caminar en una corta duración medida en metros/ segundos (m/s).

Se realiza entrenamiento en estera de marcha, según su sistema elástico (RoboWalk Expander) midiendo la tensión y resistencia, apertura o cierre y grados de elevación en cuanto los movimientos de los miembros inferiores. Estas mediciones se expresarían en grados y también es escalas numéricas que son: los números 1-8 y de 1-5, registrados y guardados en el registro de pacientes del área de postura y marcha.

Indicación de esquema de tratamiento: 20 sesiones, frecuencias del tratamiento, diario.

Consulta intermedia:

Se realiza una evaluación parcial de todos "indicadores", se valorará si el paciente requiere variar los parámetros de entrenamiento.

Consulta final:

Se comparan el entrenamiento inicial y final, luego de acorde a los resultados obtenidos se determina si la evolución fue:

Buena. Cuando se logra disminuir las tensiones para la asistencia de los movimientos, cuando se ha aumentado la tensión para la resistencia y se encuentra la escala de 4 o 5 grados, cuando se observa un menor número de tensores elásticos colocados, cuando haya aumentado el tiempo de entrenamiento y logra una marcha sin los apoyabrazos h/p/cosmos de tres articulaciones.

Regular. Si se registra una tensión de 2 o 3 grados y realiza la marcha con los Apoyabrazos h/p/cosmos de tres articulaciones.

Mala. Si mantiene aún parámetros de tensión de un grado o por debajo; si aún utiliza el sistema de Apoyabrazos h/p/cosmos de tres articulaciones; si aún mantiene el mismo número de tensores elásticos desde el principio del entrenamiento.

Se deberán hacer recomendaciones a familiares y pacientes para la terapia de mantenimiento fuera del departamento, previo entrenamiento en la institución.

Programa de Rehabilitación

Objetivos terapéuticos:

1. Corregir patrón de marcha patológico.
2. Proveer el aprendizaje de los patrones de movimiento normales para la marcha
3. Proveer control y estabilidad en tronco y miembros inferiores.
4. Mejorar el equilibrio, la propiocepción y la coordinación para realizar la marcha.
5. Mejorar la fuerza muscular en miembros inferiores.
6. Mejorar el control de la postura y el movimiento.
7. Lograr un adecuado desplazamiento de peso durante la marcha.
8. Estimular sistema circulatorio.
9. Prevenir las complicaciones asociadas por inmovilización.
10. Lograr la incorporación al entorno.

Modalidades terapéuticas

- Terapia en estera de marcha con sistema elástico (RoboWalk Expander).
- Terapia mantenimiento.

Breve descripción de las técnicas de tratamiento (Fig. 3).

Terapia en estera de marcha con sistema elástico (RoboWalk Expander):

- Se ejecuta de la forma siguiente:
- Velocidad: 0,2 a 1,0 km/h de aproximación.

- Duración de ejercicio: 3 a 20 min (aproximadamente).
- Posición del paciente.



Fig. 3. Terapia en estera de marcha con sistema elástico

Paciente de frente hacia la pizarra de la estera:

- Apoyabrazos h/p/cosmos de tres articulaciones:
 - Estos se regulan de manera individual para cada paciente y se colocan a la altura de los codos, dejar un espacio de ± 5 a 10 cm (aproximadamente) de separación del paciente, para un cómodo apoyo y una adecuada distribución del peso corporal.
- Manguitos de los muslos, colocar:
 - Por encima de la articulación de la rodilla, ubicar sus soportes, uno hacia la parte anterior y posterior de la pierna.
 - Por encima de la articulación del tobillo, ubicar los soportes, uno hacia la parte anterior y posterior de la pierna.
 - Tomar dos manguitos y unir sus extremos, quedando tipo cinturón. Se pondrán al ancho del paciente ubicándolos por encima de sus crestas iliacas, quedando sus franjas indicadoras a cada lado del cuerpo y los soportes hacia delante y detrás del cuerpo.
- Tensores elásticos frontales:

Los tensores elásticos frontales se colocan en el punto más alto en su regulación vertical y regulación horizontal, según sea necesario. Los cables elásticos se fijan por encima del muslo y los de la parte baja a nivel del cinturón pélvico.

- Tensores elásticos posteriores:

Los cables elásticos de la parte posterior se ponen al máximo de su regulación vertical, hacia arriba. Se fijan al soporte por encima de la rodilla y tobillo, proporcionando la tensión necesaria.

- Correas para levantar parte delantera del pie:

Se colocara en dependencia del paciente. Si este presenta caída del ante-pie se hará tensión de ambas partes, de igual forma levantar la punta de pie lo más que pueda. Si presenta alguna desviación, se colocar haciendo mayor tensión del lado desviado.

Esta terapia se aplicará durante 20 sesiones de tratamiento.

Terapia mantenimiento:

- Ejercicios para mejorar equilibrio.

Es importante que el paciente realice los siguientes ejercicios con la ayuda de alguna persona para reequilibrarse y de manera que el ejercicio resulte más provechoso y evitar posibles caídas.

1. Colocado a gatas sobre una colchoneta.
 - a. Estirar un brazo hacia delante y bajar.
 - b. Estirar el otro brazo y de inmediato bajar.
 - c. Estirar una pierna atrás, bajar y estirar la otra.
 - d. Una variación más complicada consistiría en levantar una pierna al mismo tiempo que levanta el brazo contrario.
2. Sentado sobre una colchoneta con las piernas estiradas y las manos apoyadas en el suelo:
 - a. Trasladar el peso del cuerpo hacia el lado derecho.
 - b. Cambiar, trasladando el peso hacia el lado izquierdo.
3. Arrodillado sobre una colchoneta, apoyar la punta de los dedos de los pies:
 - a. Sentarse sobre los talones, mantener los brazos en cruz.
 - b. Levantar la pelvis hasta quedar en la postura inicial.
 - c. Intentar mantener el equilibrio arrodillado sobre una pierna y la otra doblada con el pie plano hacia el suelo.
 - d. Levantarse de una silla sin ayuda de las manos y los brazos, cruzar los brazos al frente y mantener la espalda recta. Hacer 10 repeticiones.
 - e. De pie, con una superficie estable para apoyar en caso de desequilibrio. Andar colocando un pie inmediatamente delante del otro.

Indicaciones

Lesiones medulares incompletas.

Precauciones:

1. Ambiente de trabajo iluminado, fresco, silencioso y seguro.
2. Aplicar todas las variantes de ajuste individuales para una mayor seguridad al paciente.
3. Evitar que el paciente se fatigue.
4. Administrar las cargas físicas de forma progresiva e individual al paciente.

Evaluación del fisioterapeuta

El fisioterapeuta debe realizar los procedimientos tecnológicos siguientes:

1. Interrogatorio al paciente.
2. Entrevista terapéutica.
3. Examen físico. Valoración articular y muscular, valoración de la espasticidad según escala de Ashworth¹⁷, valoración de los espasmos musculares según escala de Penn¹⁸, al inicio y final del tratamiento.
4. Aplicación de escalas evaluativas, al inicio y final del tratamiento.
5. Indicación de recomendaciones al paciente y familiares.
6. Recolección la información en la base de datos.
7. Anotar los hallazgos más significativos en la historia clínica del paciente mediante el comentario fisioterapéutico (al inicio, intermedio y final del tratamiento).

Información a pacientes y familiares

Consentimiento informado (por escrito a pacientes y familiares).

Procedimientos a los que debe ser sometido el paciente, qué es el sistema RoboWalk Expander y cuáles son sus ventajas.

Los pacientes y cuidadores deben saber que este tratamiento que forma parte de su esquema de rehabilitación y que por estar sujeto a un proyecto de investigación con un determinado número de sesiones que no guarda relación con el tiempo de duración del ingreso.

Resulta necesario reiterar que los diferentes protocolos de rehabilitación son complementarios y en absoluto excluyentes en el tratamiento de una afección.

Promoción de salud

- Proporcionar a los pacientes y sus familiares toda la información y las herramientas necesarias para mejorar los conocimientos y habilidades en el manejo de la enfermedad.
- Insistir en las ventajas de la bipedestación.
- Explicar sobre la importancia de la lesión medular como problema físico, psíquico, laboral, social y económico, además de lo que es posible hacer para disminuir sus consecuencias.
- No discriminar a los enfermos en lo laboral y lo social, promover el desarrollo de su independencia en lo individual.

Evaluación y control del protocolo

Para evaluar los resultados de este protocolo, se deben analizar cada mes los indicadores de estructura, proceso y resultados. La evaluación y corrección del protocolo se realizará cada tres años.

Indicadores de estructura		Plan %	Bueno	Regular	Malo
Recursos humanos	Médico especialista en MFR Residente de MFR Lic. en Terapia Física y Rehabilitación Asistente de los servicios de enfermería	95	95	--	< 80
Recursos materiales	Disponer de los recursos para la aplicación de investigaciones	95	95	--	< 80
Organizativos	Disponibilidad en el área del diseño organizativo para aplicar el protocolo de actuación (PA)	95	95	--	< 80
	Planilla recogida datos del PA	100	100	-	< 100
	Base de datos	100	100	-	< 100

Indicadores de Proceso	Plan %	Bueno	Regular	Malo
Porcentaje de consultas efectuadas/número de consultas especializadas	95	95	90-94	< 90
Porcentaje de pacientes tratados/número de pacientes	85	85	75-84	75
Porcentaje de pacientes en que se concluye adecuadamente su estudio/pacientes incluidos en PA	95	95	90-94	< 90

Algoritmo de actuación

1. Clasificación en consulta inicial.
2. Aplicación de escalas de evaluación para la capacidad de marcha, según *Funcional Ambulatory Classifier* y el Test 10 Metros Andante (10 MWT).
3. Evaluación del paciente.
4. Complementar tratamiento según protocolo establecido.
5. Consulta de reevaluación.
6. Consulta final y recomendaciones.

Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo no hemos recibido ayuda económica para su realización; no hemos firmado acuerdo por el que recibamos beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Tampoco alguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caldera Hernández G, Buitimea CJ, Guadalupe Suárez J. Lesión neurológica incompleta ASIA B secundario a fractura luxación de L3-L4 por traumatismo de alta energía en región lumbar. *Columna* [Internet]. 2013 oct. [citado 25 ene 2015]; 12(3): 249-52. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-18512013000300017&lng=en&nrm=iso
2. Ballesteros Plaza V, et al. Lesión de la médula espinal: actualización bibliográfica: fisiopatología y tratamiento inicial. *Columna* [Internet]. 2012 sep. [citado 25 ene 2015]; 11(1): 73-76. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-18512012000100014&lng=en&nrm=iso
3. Latham R. Lesión de la médula espinal Esperanza en la investigación. [Internet]. California: MedlinePlus - Health Information from the National Library of Medicine; [actualizado 15 may 2014; citado 12 ene 2015]. Disponible en: http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/lesion_de_la_medula_espinal.htm
4. Luc Jasmin MD. Traumatismo de la médula espinal. [Internet]. California: MedlinePlus - Health Information from the National Library of Medicine; [actualizado 15 may 2014; citado 12 ene 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001066.htm>
5. Kirsh Slumylc Connus. *Rehabilitación del lesionado medular espinal*. Barcelona Masson 2007: 227-30.

6. Domínguez JM, Barrera JM, Murillo F, Muñoz A, Casaus F, Romero J. Lesiones medulares agudas de origen traumático. *Rev Med Int* 2006; 13(9): 94-108.
7. Kattail D; Furlan J; Fehlings M. Epidemiology and Clinical Outcomes of Acute Spine Trauma and Spinal Cord Injury: Experience from a Specialized Spine Trauma Center in Canada in Comparison With a Large National Registry. *J Trauma Inj Infect Critical Care* 2009; 67(5): 936-43.
8. Donnelly J; Popovich P. Inflammation and its role in neuroprotection, axonal regeneration and functional recovery after spinal cord injury. *Experimental Neurology* 2008; 209(2): 378-88.
9. Steeves JD; Lammertse D; Curt A; Fawcett JW; Tuszynski MH; Ditunno JF. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: clinical trial outcome measures SCI trial guidelines. *Spinal Cord*. 2007; 45: 206-21.
10. Van den Berg ME; Castellote JM; Mahillo Fernandez I; Pedro Cuesta J. Incidence of Spinal Cord Injury Worldwide, A Systematic Review. *Neuroepidemiology* 2010; 34: 184-192.
11. García Gómez A, Gutiérrez Gutiérrez L, Barthelemy Mirabal MA, Pradere Pensado JC, Díaz Gómez E. Caracterización de pacientes con traumatismo de médula espinal. *Rev Cubana Med Mil*. [Internet]. 2013, jun. [citado 24 ene 2015]; 42(2): 201-209. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000200009&lng=es
12. Thomas N. Bryce TN, Ragnarsson KT, Stein AB, Biering-Sorensen F. Spinal Cord Injury. En: Randall B. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Inc; 2011. p. 1293-1346
13. Willems PA, Schepens B, Detrembleur C. Marcha normal. *Kinesiot*. [Internet]. 2012 mar. [citado 25 ene 2015]; 33(2): 1-29. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/ui/service/content/url?eid=51-s2.0-S1293296512619446>
14. Ross Bogey DO. Gait Analysis. [Internet]. New York: emedicine.medscape.com; [actualizado 22 nov 2013; citado 17 ene 2015]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/320160>
15. h/p/cosmos. RoboWalk Expander. In: AEMEDI C, editor. RoboWalk Expander de h/p/cosmos. BARCELONA: *Aemedi*; 2009. p. 1-2.
16. h/p/cosmos. h/p/cosmos robowalk® expander. In: Konzept. DS, editor. patent pending technology. Berlyn: h/p/cosmos; 2015. p. 2.
17. Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis, *Practitioner* 1964; 192:540-542.
18. Snow BJ, Tsui JKC, Bhart MH, Varelas M, Hashimoto SA, Calne DB. Treatment of spasticity with botulinum toxin: a double-blind study. *Ann Neurol* 1990; 28:512-515.

Recibido: 30 de julio 2015
Aprobado: 12 de febrero 2016

Lic. Pedro Luis Paso Mollineda. Hospital Julio Díaz González, Centro Nacional de Rehabilitación. La Habana. Cuba.
E mail: pedropazo@infomed.sld.cu