

## **Uso del THERA Trainer balo 524 para el estiramiento musculotendinoso de flexores de rodillas en niños con parálisis cerebral**

### **Utility of THERA Trainer balo 524 for the stretching musculotendinous of knee's flexors in children with cerebral paralysis**

**Lic. Pedro Luis Pazo Mollineda, MSc. Dra. Vianka Cisneros Perdomo, Dra. Yaima Almanza Díaz, Dra. Yunaiza Pérez Fuentes, Dra. Yamilé Sánchez Castillo**

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

---

#### **RESUMEN**

El THERA Trainer balo 524 es un moderno bipedestador dinámico, ajustable al paciente, que permite reeducar el equilibrio, la propiocepción, fortalecer y lograr el control del tronco, trabajar la fuerza muscular en miembros superiores, prevenir contracturas en los inferiores y entrenar en las actividades de la vida diaria. El objetivo es acreditar, documentar y estandarizar los procedimientos en el uso de esta tecnología para esta enfermedad en niños que ingresan en el servicio de Pediatría del Centro de Nacional Rehabilitación, Hospital Julio Díaz González. Se crea un protocolo de actuación terapéutico para el uso del sistema THERA Trainer balo 524, para el estiramiento musculotendinoso de flexores de rodillas en niños con parálisis cerebral. La parálisis cerebral se define como un trastorno del movimiento y la postura debido a un defecto o lesión del cerebro inmaduro.

**Palabras clave:** THERA Trainer balo 524, estiramiento musculotendinoso, postura, parálisis cerebral.

---

## ABSTRACT

THERA Trainer bleats 524 it is a dynamic modern bipedestador, adjustable to the patient that allows reeducating the balance, the propiocepción, to strengthen and to achieve the control of the trunk, to work the muscular force in superior members, to prevent contractures in the inferior and to train in the activities of the daily life. The objective is to credit, to document and to standardize the procedures in the use of this technology for this illness in children that enter in the service of pediatrics of the Center of National Rehabilitation, Hospital Julio Díaz González. A therapeutic performance protocol is believed for the use of the system THERA Trainer I bleat 524, for the stretching musculotendinous of flexors of knees in children with cerebral paralysis. The cerebral paralysis is defined as a dysfunction of the movement and the posture due to a defect or lesion of the immature brain.

**Keywords:** THERA Trainer balo 524, stretching musculotendinous posture, cerebral paralysis.

---

## INTRODUCCIÓN

En 1862 el cirujano ortopédico William John Little presentó en Londres sus observaciones sobre un grupo de niños con anomalías del tono muscular y del desarrollo, las cuales describió como "rigidez espástica". Muchos de esos niños habían tenido antecedentes de partos prolongados, prematuros, presentación pelviana y/o trastornos del sistema nervioso central (SNC) como estupor o convulsiones durante los primeros días de vida.<sup>1</sup>

La parálisis cerebral (PC) se define como un trastorno del movimiento y la postura debido a un defecto o lesión del cerebro inmaduro, que se produce en los periodos prenatal, perinatal o postnatal, con límite de manifestación a los primeros 5 años de vida. Con frecuencia se asocia la afectación del lenguaje, la visión, la audición, las alteraciones de la percepción, cierto grado de retardo mental y/o epilepsia.<sup>1-4</sup>

En la actualidad el término ha cambiado debido a la reacción negativa de los padres ante la actitud peyorativa de muchas personas que generalmente asocian la PC con el retardo mental, lo cual no necesariamente ocurre y por ello se hace referencia a esta lesión cerebral como incapacidad motora de origen central (IMOC).<sup>5</sup>

En el año 2007 Rosenbaum, Paneth, Levinton, Goldstein y Bax definen la PC o IMOC como un grupo de trastornos permanentes del desarrollo de la postura y el movimiento, que originan limitaciones en la actividad. Estos trastornos se atribuyen a alteraciones no progresivas ocurridas durante el desarrollo del feto o del lactante. A los trastornos motores se le asocian problemas de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta, por epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios. Esta es, probablemente, una de las últimas conceptualizaciones de la PC, que se considera muy acertada.<sup>6</sup>

La prevalencia global de PC se sitúa aproximadamente entre un 2 y 3 por cada 1000 nacidos vivos, la incidencia varía entre 1,5-2,5 por 1000 nacidos vivos sin que se evidencie una tendencia a disminuir a través de los años.<sup>7, 8-12,14</sup>

---

Es importante el conocimiento de los distintos factores relacionados con la PC porque algunos se pueden prevenir y también facilitar la detección precoz y el seguimiento de los niños con riesgo.

La PC es la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica y el principal motivo de discapacidad física grave; es un trastorno que aparece en la primera infancia y persiste toda la vida. Con el tiempo evoluciona con alteraciones musculoesqueléticas, muchas de las cuales pueden requerir tratamiento quirúrgico.<sup>8, 12</sup>

Según su cuadro clínico, la PC se clasifica en espástica, atáxica, discinética y mixta. La PC espástica se caracteriza por hipertonia muscular, hiperreflexia, clonus, respuestas plantares extensoras y reflejos primitivos; las presentaciones topográficas más comunes son la cuadriparesia, hemiparesia y diparesia.<sup>9, 12</sup>

La espasticidad puede definirse como la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento muscular cuyo resultado es un aumento de la "velocidad dependiente" del tono muscular o reflejo tónico de estiramiento, con una exageración de los reflejos osteotendinosos o como un estado de mayor tensión de los músculos cuando se alarga de forma pasiva, se observa en las lesiones del encéfalo o las vías descendentes del nivel piramidal de función.<sup>8, 13</sup>

Ocasiona problemas importantes, como son: trastorno del desarrollo en la infancia, de la capacidad funcional, posturas anormales que pueden generar dolor, alteraciones estéticas y de higiene; en resumen, afecta de modo significativo a la calidad de vida del paciente y de la familia.<sup>9, 14</sup>

A menudo la espasticidad se presenta en patrones clínicos característicos, similares para las diferentes etiologías neurológicas. Los patrones de espasticidad más comunes son:

1. Miembro inferior:

- a) Pies equinos, equinovaros.
- b) Garra digital, hiperextensión del primer dedo del pie.
- c) Aducción de muslos.
- d) Cadera aducta.
- e) Flexo de rodillas/extensión de rodillas.

2. Miembro superior:

- a) Aducción y rotación interna del hombro.
- b) Flexo de codo.
- c) Flexo de muñeca.
- d) Dedos en garra.
- e) Pulgar incluido en palma.

Los hallazgos en la exploración de la espasticidad son:

1. Resistencia en navaja de muelle.
2. Espasticidad directamente proporcional a la velocidad.
3. Hiperreflexia con respuesta policinética y clono.
4. Presencia de reflejos de liberación piramidal y/o automatismo medular.
5. Predominio en músculos antigravitatorios.

Su evolución natural es hacia la cronicidad, acompañada de fenómenos estáticos por alteraciones de las propiedades de los tejidos blandos (elasticidad, plasticidad y viscosidad). Cuando se alteran estas propiedades, se instaura una fibrosis del músculo y de las estructuras adyacentes, la contractura se hace fija, aparecen retracciones y deformidades osteoarticulares y/o dolor, por tanto, el tratamiento debe ser lo más precoz posible, en los primeros estadios.<sup>14</sup>

Se han utilizado una variedad de intervenciones antiespasticidad para mejorar la función en los niños con la PC. Ellos incluyen la fisioterapia tradicional con tratamiento postural, técnicas de facilitación neuromuscular, ejercicios, estiramientos, entrenamiento de equilibrio y marcha, crioterapia, electroestimulación, biorregulación, hidroterapia, férulas, ortesis y ayudas técnicas. Además las medicaciones orales, agentes bloqueadores neurolíticos como phenol o la toxina botulínica, cirugías ortopédicas, baclofeno intratecal y rizotomías selectivas.<sup>9, 14</sup>

El estiramiento es una técnica que mantiene o mejora la amplitud de movimiento en una articulación o un conjunto de articulaciones. No todos los estiramientos se realizan de la misma manera o persiguen el mismo objetivo.<sup>15, 16</sup>

Los estiramientos musculotendinosos tienen como objetivo realizar un alargamiento temporario más o menos marcado para aumentar la amplitud de una articulación embriada o contenida por un acortamiento musculotendinoso anormal, o para lograr la extensibilidad musculotendinosa para una actividad deportiva o para interrumpir una disfunción neuromuscular como el calambre o la espasticidad.<sup>10,11</sup>

La musculatura posterior del muslo es una de las que sufre mayor acortamiento, incluso en personas activas, tanto por su naturaleza tónica como su gran implicación en algunas prácticas deportivas como el fútbol o el atletismo de fondo.

La palabra isquiotibiales hace relación a un grupo de músculos situados en la parte posterior del muslo, compuesto por los músculos bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso. Su origen e inserción van desde el isquion de la cadera hasta debajo de la rodilla. Tienen una acción combinada, extensora sobre la cadera y flexora sobre la rodilla, desempeñan un papel crucial en la estabilidad de la pelvis. Cuando estos músculos se acortan, dicha estabilidad pierde su eficacia y se modifica la postura del cuerpo.<sup>15-18</sup>

Un músculo puede estirarse en un promedio del 30 % con relación a su longitud en reposo. Esta proporción varía según la concentración de tejido inextensible, que cuando ella aumenta reduce el alargamiento permitido y viceversa.<sup>10</sup>

Según la escuela francesa (Esnault, Cahors), los estiramientos musculares se clasifican en dinámicos y estáticos. Los estiramientos dinámicos son los que se realizan con movimientos lanzados y de rebote. Los estáticos, a su vez, se dividen en pasivos, técnicas neuromusculares en contracción-relajación-estiramiento, activos en tensión pasiva y activas en tensión activa.<sup>15</sup>

El THERA Trainer balo 524 es un moderno bipedestador dinámico, ajustable al paciente, que permite reeducar el equilibrio, la propiocepción, fortalecer y lograr el control del tronco, trabajar la fuerza muscular en miembros superiores, prevenir contracturas en los inferiores y entrenar en las actividades de la vida diaria. Dispone de dos modelos de diferentes tamaños: uno recomendado para estaturas entre 150-200 cm aproximadamente y otro en tamaño especial, recomendado para estaturas entre 120-160 cm aproximadamente. Las posibilidades de movimiento en el THERA Trainer balo 524 proporcionan estímulos sensoriales, motores y cognitivos. Cuenta con un software que contiene tres diferentes programas de coordinación: Manzanas, Outline, Paddle War y el programa de testado, Evaluación de movimiento para el desarrollo de las actividades evaluativas y terapéuticas.

El resultado de las actividades antes mencionadas se puede guardar como una fotografía (.bmp). Un archivo .bmp provee de la siguiente información: información del paciente, ajustes de ejercicio, resultados de ejercicios, resistencia Balance-Trainer, presentación visual del ejercicio. Un guardado regular de los resultados de los ejercicios le ayudará a documentar fácilmente el desarrollo del paciente. Esta documentación permite al terapeuta realizar cambios en el programa de rehabilitación basados en la información ofrecida por los resultados de ejercitación.<sup>17, 19, 20, 21</sup>

En el Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Julio Díaz González se desarrollan varios protocolos de rehabilitación a partir de la incorporación de nuevas tecnologías, como es el equipo THERA Trainer balo 524 para la evaluación y tratamiento de los trastornos de origen neurológico, que complementa la rehabilitación integral de los pacientes que se atienden en la institución.

## **OBJETIVOS**

1. Avalar y estandarizar el uso del sistema THERA Trainer balo 524 en los estiramientos musculotendinosos de flexores de rodillas en niños con PC.
2. Elevar la calidad de vida percibida de pacientes con PC.
3. Desarrollar investigaciones que permitan modificar positivamente la rehabilitación en niños con PC y sirvan de punto de partida para acreditar las potencialidades del Sistema THERA Trainer balo 524 en la neurorehabilitación.

## **DESARROLLO**

### **Usuarios del protocolo:**

Los usuarios del protocolo son todos los profesionales y personas interesadas en conocer los procedimientos a realizar con el Sistema THERA Trainer balo 524 en niños con PC (especialistas, residentes, tecnólogos).

### **Universo:**

Constituido por todos los niños que acudan al servicio de Rehabilitación Pediátrica del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Julio Díaz González con el diagnóstico de PC y que cumplan los criterios para ser incluidos en la investigación.

### **Procedencia de los pacientes**

Pacientes de cualquier área de salud del país que ingresen en el Servicio de Pediatría y pacientes ingresados en el Servicio de Atención Médica Internacional del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Julio Díaz González.

### **Criterios de inclusión**

- Niños entre 5-15 de edad con diagnóstico de PC espástica.
- Limitación articular de rodillas, principalmente de causa espástica o sus complicaciones.
- Pacientes con nivel cognitivo que les permita cooperar con el tratamiento.

### **Criterios de exclusión:**

- Enfermedades descompensadas que contraindiquen el tratamiento rehabilitador.
- Pacientes que no cumplan con el tratamiento rehabilitador y las pruebas funcionales evolutivas con un mínimo quince sesiones.
- Pacientes que no tengan el nivel cognitivo suficiente para entender lo que se realizara en el tratamiento rehabilitador.

### **Criterios de salida:**

- Deseo voluntario del paciente o tutor de no seguir en la investigación.
- Abandono del tratamiento o inasistencia por más de tres sesiones continuas.
- No concluir al menos un ciclo de 15 sesiones de tratamiento.

### **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.
- Familiar del paciente.

*Recursos materiales:*

- Sistema THERA Trainer balo 524 (Fig. 1) de la firma THERA Trainer comercializado por Physiomed.
- Laptop Soneview.
- Laptop Hacer.
- Cámara digital Samsung.
- Juego de clavijas de madera.
- Pelota Bobath.



**Fig. 1.** Sistema THERA Trainer balo 524 de la firma THERA Trainer comercializado por Physiomed.

**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**

Los pacientes serán evaluados por el médico fisiatra que luego de un interrogatorio y un examen físico general, se les aplicará la goniometría y la escala de Ashworth

para evaluar la espasticidad, escalas validadas internacionalmente, al inicio y al final del tratamiento rehabilitador.

Se aplicará el protocolo de PC del Servicio de Rehabilitación Pediátrica y estiramientos en el bipedestador dinámico THERA Trainer Balo 524.

Indicación de esquema de tratamiento: 5 veces en la semana (lunes a viernes) durante 3-5 semanas, para un total de 25 sesiones de tratamiento.

*Consulta intermedia:*

A la 12 sesión se realiza una evaluación parcial de todos "indicadores", se valorará si el paciente requiere variar los parámetros de entrenamiento.

*Consulta final:*

Se compararan los resultados de la evaluación inicial y final; se comprueba la eficiencia del tratamiento y se evalúa de la forma siguiente:

*Eficiencia del tratamiento:*

- Buena: si se logra ampliar el arco articular para la extensión de rodillas entre 160°-180°.
- Regular: si se logra ampliar el arco articular entre 100°-160°.
- Mala: si mantiene la misma amplitud articular o es menor que 100°.

Se indicarán recomendaciones a familiares y pacientes para la terapia de mantenimiento fuera del Centro previo entrenamiento.

## **Programa de Rehabilitación**

*Objetivos terapéuticos:*

1. Lograr un adecuado grado articular para una postura y marcha funcional.
2. Proveer control y estabilidad en tronco y miembros inferiores.
3. Mejorar el equilibrio en diferentes posiciones, la propiocepción y la coordinación en un ambiente seguro.
4. Mejorar esquema corporal.
5. Modular tono espástico.
6. Facilitar movimientos.
7. Influir de manera positiva sobre el vaciado de las vías urinarias excretoras y la digestión.
8. Mejorar la integración social.

### **Modalidades terapéuticas**

- Terapia en THERA Trainer balo 524.
- Terapia de mantenimiento (ejercicios de equilibrio y coordinación que se realizaran en el colchón).

### **Breve descripción de las técnicas de tratamiento**

Se ejecutará de la forma siguiente:

THERA Trainer balo 524. Con el paciente situado dentro del equipo, se procede a realizar los ajustes necesarios en el equipo según el paciente en cuanto a:

- Estatura del paciente.
- Posición y fijación de los pies.
- Corrección de las rodillas.
- Alineación y fijación de la pelvis.
- Regulación de la tensión del equipo.

#### *Entrenamiento libre:*

Con el paciente adecuadamente fijado y corregido, se realizará cada 5 min una tensión de los correctores de rodilla, llevar de la posición patológica a la posición funcional de 180° (Fig.2).



**Fig. 2.** Paciente adecuadamente fijado y corregido. Se realiza tensión de los correctores de rodilla y se traslada de la posición patológica a la posición funcional.

Durante la primera semana de estiramiento este se realizará con el equipo de forma estática, a partir de la segunda semana se realizará el estiramiento con movimiento del equipo.

El tiempo de estiramiento del paciente se aprovecha para realizar trabajos con pelota de Bobath y juego de clavijas para mejorar coordinación, entrenamiento de las actividades de la vida diaria, corrección y fortalecimiento del tronco y miembros superiores donde tendrá participación tanto el fisioterapeuta como el familiar del paciente (Figs. 3 y 4).



**Fig. 3.** Corrección y fortalecimiento del tronco y miembros superiores con participación del fisioterapeuta.



**Fig. 4.** Entrenamiento con pelota de Bobath mejorar coordinación.

*Entrenamiento por biofeedback:*

El THERA Trainer balo 524 cuenta con un software que proporciona entrenamiento mediante patrones y juegos lúdicos, los cuales pueden ser modificados según la necesidad propia de cada paciente.

La terapia se aplica durante 30 min por 25 sesiones.

*Terapia mantenimiento:*

Ejercicios para mejorar equilibrio.

Para reequilibrarse es importante que realicen con la ayuda de alguna persona de modo que el ejercicio resulte más provechoso:

1. Colocado a gatas sobre una colchoneta:
  - a. Estirar un brazo hacia delante y bajar.
  - b. Estirar el otro brazo y bajar seguidamente.
  - c. Estirar una pierna atrás, bajar y estirar la otra.
  - d. Una variación más complicada consistiría en levantar una pierna a la vez que se 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.

**Indicaciones**

Parálisis cerebral infantil.

**Precauciones**

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

**Evaluación del fisioterapeuta**

El fisioterapeuta realizará los siguientes procedimientos:

1. Interrogatorio al niño o al acompañante del niño.

2. Entrevista terapéutica.
3. Examen físico. Valoración articular y muscular, escala de Ashworth, goniometría. 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 a través del 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, detalles sobre qué es el sistema THERA Trainer balo 524 y sus ventajas.

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

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

### **Promoción de salud**

Proporcionar la información y las herramientas necesarias para mejorar los conocimientos y habilidades en el manejo de la enfermedad por parte de los pacientes y sus familiares e insistir en las ventajas que tiene la bipedestación, dar a conocer la importancia de la PC como problema físico, psíquico, social y económico, y lo que se puede hacer para disminuir sus consecuencias; no discriminar a los enfermos y promover el desarrollo de su independencia.

### **Algoritmo de actuación**

1. Clasificación en consulta inicial.
2. Evaluación del paciente.
3. Aplicación de escalas y mediciones.
4. Complementar tratamiento según protocolo establecido.
5. Consulta final y recomendaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Muzaber L, Schapira I. Parálisis cerebral y el concepto Bobath de neurodesarrollo. . Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá [Actualización]. 1998 30 jun. 2015;17(2):84-90.
2. Bobath K, y cols. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. In: A EmpS, editor. 2. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 1982;1:13- 7.
3. Vela CCV, Vidal Ruiz CA. 6-10. Rev Mex Ortop Ped [Artículo de revisión]. 2014 14 sept 15;16(1):6-10.
4. Rebollo MA. Fisiopatología en la parálisis cerebral. 2011 [cited 2011 13 feb. 2011]; Available from: [http://www.buenastareas.com/search\\_results.php?query=Fisiopatologia+de+la+Paralisis+Cerebral](http://www.buenastareas.com/search_results.php?query=Fisiopatologia+de+la+Paralisis+Cerebral)
5. Robaina-Castellanos G, Riesgo-Rodríguez S, Robaina-Castellanos M. Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿Un problema ya resuelto?. Revista de Neurología [Internet]. 2007;45(2): Available from: [www.neuroarte.com/multimedia/documentos](http://www.neuroarte.com/multimedia/documentos)
6. P Rosenbaum, et al. A report: the definition and of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl 2007;49:6: 480.
7. Póo Argüelles P. Parálisis cerebral infantil. [Protocolos]. 2008.
8. Martínez Rodríguez I, Castellanos G, Rodríguez G. Eficacia de la aplicación del programa de rehabilitación física aplicado en la clínica de neuropediatría para la disminución de la espasticidad y el aumento de la capacidad motora en niños con parálisis cerebral. 2003(67). Available from: [www.efdeportes.com/efd67/pc.htm](http://www.efdeportes.com/efd67/pc.htm)
9. Flett, J. P. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. J Paediat Child Health. 2003;39(1):6-14.
10. Col Gy. Kinesioterapia. Evaluaciones. Técnicas pasivas y activas del aparato locomotor. . Barcelona: Editorial Médica Panamericana 1988. Available from: [http://www.portalfitness.com/5761\\_libro-kinesioterapia-evaluaciones-tecnicas-pasivas-y-activas-del-aparato-locomotor-obra-completa.aspx](http://www.portalfitness.com/5761_libro-kinesioterapia-evaluaciones-tecnicas-pasivas-y-activas-del-aparato-locomotor-obra-completa.aspx).
11. Ayala F, P. SdB, Cejudo A. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Rev Andaluza Med Dep. 2012;5(3):105–12.
12. Vindell-Sánchez B, Pérez-Flores E. Protocolo de rehabilitación postquirúrgica en parálisis cerebral: Experiencia de manejo en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón Baja California Sur. Investigación en Discapacidad. [Artículo original]. 2014 Octubre-Diciembre 2014;3(4):162-7.
13. Tachdjian. Ortopedia pediátrica V.3. Cap. 5. Barcelona: Interamericana, 1990. P. 1731-1894.
14. Vivancos-Matellano, F.; Pascual-Pascual, FI.; Nardi-Villardaga, J.; Miquel-Rodríguez, F.; de Miguel-León, I.; Martínez-Garre, MC. et al. Guía del tratamiento integral de la espasticidad. REV NEUROL 2007;45(6):365-75

15. Medina Cañón A, Vargas Martínez V, Montaña Chaparro W, Ortiz Martínez L. Prevalencia de retracción de músculos isquiotibiales en una escuela pública de Bogotá. Rev Medica Sanitas. 2012;2(15):14-21.
16. Pacheco Arajol L, García Tirado J. Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. Apunts Med Esport. 2010;45(166):109-25.
17. M K, Voss. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Patterns and Techniques. New York: New York Times®; 1968. Available from: [https://www.google.com/cu/?gws\\_rd=ssl#q=ISBN+Proprioceptive+Neuromuscular+Facilitation:+Patterns+and+Techniques%2C+3rd+ed.+New+York:+Harper+and+Row%2C+1968](https://www.google.com/cu/?gws_rd=ssl#q=ISBN+Proprioceptive+Neuromuscular+Facilitation:+Patterns+and+Techniques%2C+3rd+ed.+New+York:+Harper+and+Row%2C+1968)
18. Balance Trainer Bipedestación estática y dinámica en un mecanismo. In: Equipamiento C, ed. Navarra: Spain; 2015. p. 3.
19. Byungho, Y. et al. The effects of abdominal hollowing in lower-limb PNF pattern training on the activation of contralateral muscles. J Phys Ther Sci. 2013;25;10,1335.
20. Kopf P. Conceptos terapéuticos. In: GmbH mM, ed. THERA-Trainer Blumenweg: 2014. p. 34-41.
21. Physiomed Technology for Therapy. Instrucciones de uso Balance Trainer, cap. Modelos. P. 2.
22. Medica Medizintechnik GmbH, cap. 4. Instrucciones de uso. 2011. p. 10-3.

Recibido: 15 de septiembre de 2015  
Aprobado: 3 de noviembre de 2015

Lic. *Pedro Luis Paso Mollineda*. Centro nacional de rehabilitación Julio Díaz. La Habana. Cuba [pedropazo@infomed.sld.cu](mailto:pedropazo@infomed.sld.cu)