

ARTÍCULO ORIGINAL

**USO DE LA PLATAFORMA COBS BIOFEEDBACK EN LA
REHABILITACIÓN DE NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL**

**USING THE PLATFORM COBS BIOFEEDBACK IN
REHABILITATION OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY**

Autores: Dianelys Hernández Chisholm^{*}, Yamilé Sánchez Castillo^{**}, Vianka Cisneros Perdomo^{***}

*Licenciada en Tecnología de la Salud perfil Rehabilitación. Profesor asistente. Hospital Clínico Quirúrgico Docente 10 de Octubre. Facultad de Tecnología de la Salud. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: dianechis@infomed.sld.cu

**Especialista en segundo grado de Medicina Física y Rehabilitación y Medicina General Integral. Profesor auxiliar. Centro de Referencia Nacional de Rehabilitación, Hospital Julio Díaz. Facultad de Ciencias Médicas Dr. Enrique Cabrera. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: yamilesc@infomed.sld.cu

***Especialista en segundo grado de Medicina Física y Rehabilitación y Medicina General Integral. Profesora auxiliar. Máster en Ultrasonografía Diagnóstica. Centro de Referencia Nacional de Rehabilitación, Hospital Julio Díaz. Facultad de Ciencias Médicas Dr. Enrique Cabrera. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba. Email: viankacisneros@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: la plataforma Cobs Biofeedback es un equipo de respuesta informativa y entrenamiento que puede ser utilizada en el diagnóstico precoz, la evaluación profiláctica y la rehabilitación de los trastornos del equilibrio; brinda en forma de gráficos y en tiempo real una respuesta sobre los movimientos del cuerpo. Los problemas del equilibrio en el niño con parálisis cerebral son muy frecuentes, lo que en no pocas ocasiones conspira con la ganancia de los patrones del desarrollo acorde a su edad. *Objetivo:* determinar la utilidad de la plataforma Cobs Biofeedback en el diagnóstico y rehabilitación de los trastornos del equilibrio de niños con parálisis cerebral ingresados en el servicio de Rehabilitación Pediátrica del Centro de Referencia Nacional de Rehabilitación, hospital Julio Díaz durante el periodo enero a junio de 2015. *Método:* estudio descriptivo, transversal que incluyó a 11 niños con parálisis cerebral espástica, ingresados en el servicio de Rehabilitación Pediátrica del hospital Julio Díaz. *Resultados:* el 100% de los sujetos estudiados mostraron alteraciones en algunos de los parámetros medidos, las variables más afectadas fueron la carga y el índice de simetría. *Conclusiones:* se demostró la alta sensibilidad de la plataforma Cobs Biofeedback como instrumento para el diagnóstico de los trastornos del equilibrio de los niños con parálisis cerebral espástica y su eficacia en el entrenamiento de los mismos dentro de un programa de rehabilitación integral.

Palabras clave: Plataforma Cobs Biofeedback, equilibrio, parálisis cerebral espástica.

ARTÍCULO ORIGINAL

ABSTRACT

Introduction: the Cobs Biofeedback platform is an information and training response team that can be used in the early diagnosis, prophylactic evaluation and rehabilitation of balance disorders; it provides in the form of graphics and in real time a response on the movements of the body. The problems of balance in the child with cerebral palsy are very frequent, which in many occasions conspires with the gain of development patterns according to their age. **Objective:** to determine the utility of the Cobs Biofeedback platform in the diagnosis and rehabilitation of balance disorders in children with cerebral palsy in the Pediatric Rehabilitation service of the National Reference Center for Rehabilitation, Julio Díaz Hospital during the period January to June 2015. **Method:** a descriptive, cross-sectional study that included 11 children with spastic cerebral palsy admitted to the Pediatric Rehabilitation service of Julio Díaz Hospital. **Results:** 100% of the studied subjects showed alterations in some of the measured parameters, the variables most affected were the load and the symmetry index. **Conclusions:** the high sensitivity of the Cobs Biofeedback platform was demonstrated as an instrument for the diagnosis of balance disorders in children with spastic cerebral palsy and its effectiveness in training them within a comprehensive rehabilitation program.

Key words: Cobs Platform Biofeedback, balance, spastic cerebral palsy.

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitaciones en la actividad y que son atribuidos a alteraciones no progresivas ocurridas en el desarrollo cerebral en la etapa fetal o infantil. Los trastornos motores de la parálisis cerebral están a menudo acompañados por alteraciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta, por epilepsia, por problemas musculoesqueléticos secundarios y limitaciones en actividades de la vida diaria.¹ La incidencia de la parálisis cerebral es de 1.5 a 2.5 por 1000 nacidos vivos, con pocas o ningunas diferencias entre naciones occidentales.²

El daño motor es la manifestación principal de esta enfermedad, con repercusiones en cuanto a la biomecánica del cuerpo.^{3,4} El concepto de la movilidad funcional considera como el individuo se mueve en su ambiente e interactúa acertadamente con la familia y la sociedad, siendo un objetivo importante en la rehabilitación de niños con parálisis cerebral.⁵ El andar con o sin ayuda permite a tales niños la mayor participación en actividades de la vida diaria así como un mejor desarrollo físico.⁶

El noventa por ciento de niños con PC tiene perjudicado el paso debido a la debilidad excesiva de los músculos, el cambio de la cinemática conjunta y disminución de las reacciones posturales.⁷ Así, tales niños tienen una capacidad disminuida para participar en juegos y actividades deportivas en una intensidad suficiente como para desarrollar un grado adecuado de buena forma física cardiopulmonar.^{8,9}

El control postural es fundamental para la interpretación eficiente de todas las actividades de la vida diaria y es un proceso complejo que depende de la integración de visión, vestibular y sensaciones periféricas, órdenes del sistema nervioso central y respuestas neuromusculares, en particular fuerza de músculo y tiempo de reacción.¹⁰⁻¹² El control de una postura erguida requiere de la capacidad de adaptación de respuestas motoras a las demandas externas de la tarea así como el ambiente y el cuerpo en sí mismo.¹³

La estabilidad postural es definida como la capacidad de mantener y controlar el centro de masa del cuerpo dentro de la base de apoyo a fin de prevenir caídas y control voluntario de movimientos.¹⁴ Las oscilaciones ocurren debido a la dificultad en el mantenimiento de los segmentos del cuerpo alineados en una pequeña base (los pies).¹⁵ Actualmente, hay varias pruebas de medir el equilibrio para obtener la información adicional sobre déficits de postura en una posición estática.^{10,14}

ARTÍCULO ORIGINAL

Mientras hay balanzas funcionales fáciles de usar para tasar el control de la postura, avanzaron los sistemas de laboratorio que proporcionan información más detallada tanto sobre el equilibrio estático como el dinámico.¹⁶ El uso de una plataforma dinamométrica es un método fácil, eficaz y comúnmente empleado en laboratorios de análisis de la marcha para tasar el equilibrio postural en cuanto a las oscilaciones del centro de gravedad en las direcciones anteriores, posteriores, mediales y laterales.¹⁷ Los déficits en el control de la postura han sido identificados como la mayor limitación del desarrollo motor de los niños con PC.^{18,19}

Los niños con PC son clasificados actualmente basados en su grado de independencia funcional en cuanto a sus funciones motoras gruesas. El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMCFSS) para la parálisis cerebral clasifica a los niños en cinco niveles funcionales según la edad.²⁰⁻²³ Los niños con problemas motores clasificados en el Nivel I pueden andar generalmente sin restricciones, pero tienden a ser limitados en cuanto a habilidades motoras más avanzadas. Aquellos clasificados en el Nivel II exponen la limitación de la marcha al aire libre. Aquellos clasificados en el Nivel III necesitan la ayuda para la locomoción. Los clasificados en el Nivel IV ejecutan actividades manuales con éxito limitado y requieren la supervisión continua. Los niños clasificados en el Nivel V generalmente tienen una capacidad muy limitada de moverse, hasta con el uso de asistencia tecnológica.^{24,25}

La espasticidad es el aspecto más común de la parálisis cerebral, afectándose aproximadamente el 80 % de los casos; ella se considera una de las causas principales del daño muscular así como la función motora, el paso y el control de la postura.^{26,27} La paresia espástica es una forma muy común de PC, con una amplia variedad de resultados en la rehabilitación de la marcha, se acompaña frecuentemente de un tobillo espástico.²⁸ Anormalidades como la flexión plantar excesiva del tobillo, o la flexión excesiva de las rodillas asociadas con valgus; un aumento de la adducción y la rotación interna de las caderas pueden explicar las dificultades que los individuos con parálisis cerebral tienen para mantener tanto el equilibrio estático como dinámico.²⁹

La Plataforma Cobs Biofeedback (doble) consiste en una plataforma multifuncional e innovadora con la funcionalidad de doble medición. No requiere un posicionamiento predefinido y, por tanto, sus aplicaciones responden a una amplia gama. También permite medir y practicar incluso varias funciones de equilibrio.³⁰ La carga que ejerce cada pierna o espina isquiática en la sedestación (fuerza expresada en Newton) se muestra de forma visual en el monitor de una computadora. Se comienza con diferentes posiciones, se puede medir diversas funciones de movimiento (funciones de las actividades de la vida diaria, estar sentado, subir escaleras o saltar).

De este modo, se pueden medir la situación funcional y las alteraciones de las extremidades inferiores y del cuerpo completo, así como registrar estos valores medidos. El protocolo inicial del paciente es la base inicial para llevar a cabo entrenamientos posteriores. Los pacientes con un equilibrio dañado distribuirán su peso de forma no uniforme y esta información se mostrará en el monitor. La coordinación y la desestabilidad de las articulaciones, se miden con ejercicios como cambiar el soporte del peso de izquierda a derecha o desde los dedos de los pies a los talones.

Con los equipos de retroalimentación fisioterapéutica de Cobs Biofeedback pueden determinarse de manera rápida y confiables datos objetivos sobre las capacidades motoras como el equilibrio, la capacidad de carga, fuerza, coordinación, y rapidez.³¹ Además de las capacidades motoras pueden comprobarse otras capacidades que influyen en la motricidad, tales como la percepción corporal, cognición, atención, reacción, anticipación, percepción visual y acústica.

En dependencia de las capacidades que han de ser comprobadas, se establece una diferencia entre pruebas de funciones únicas (estiramiento de la articulación de la rodilla, rotación interna de los hombros, levantarse del asiento, levantar una maleta, marchar en el lugar y saltar) y funciones complejas (resolver juegos de movimientos estratégicos interactivos).³² En los últimos años, ha habido una evolución en el contexto de la neurorehabilitación y en nuestro centro hospitalario existe un servicio dedicado exclusivamente a la rehabilitación del discapacitado con parálisis cerebral con un esquema de tratamiento que no difiere del resto de los centros del país.



ARTÍCULO ORIGINAL

Cuenta además, con un departamento dotado de nuevas tecnologías que apoyan la recuperación de estos pacientes. Sin embargo, no existe experiencia de aplicar Plataforma Cobs Biofeedback en el tratamiento rehabilitador del paciente portador de esta enfermedad. Al tener en cuenta la evolución y las secuelas, especialmente los trastornos de equilibrio y marcha que deja esta entidad clínica, así como el interés de comprender el reaprendizaje motor, la neuroplasticidad, la recuperación funcional y la calidad de vida de los pacientes con parálisis cerebral, razón que motivó realizar la presente investigación, guiados por la siguiente interrogante como **problema científico**: ¿Puede la aplicación de la Plataforma Cobs Biofeedback, ser útil para diagnosticar y tratar los trastornos de la marcha y el equilibrio del paciente con parálisis cerebral espástica?

Planteándonos la hipótesis, de que a Plataforma Cobs Biofeedback es útil en el diagnóstico y tratamiento de la marcha y equilibrio de los pacientes con parálisis cerebral espástica. Asumiéndose como objetivo general: determinar la utilidad de la plataforma Cobs Biofeedback en el diagnóstico y rehabilitación de los trastornos del equilibrio de niños con parálisis cerebral espástica, ingresados en el servicio de Rehabilitación Pediátrica del Centro de Referencia Nacional de Rehabilitación, Hospital Julio Díaz durante el periodo de enero a junio 2015. Dirigido al logro del objetivo general se determinaron los siguientes objetivos específicos que guiaron las diferentes etapas de la investigación:

- 1-Identificar los trastornos del equilibrio en posición de pie y sentado y posición de pie habitual antes y después de la intervención con la plataforma Cobs Biofeedback.
- 2-Determinar la sensibilidad de la plataforma Cobs Biofeedback para el diagnóstico y rehabilitación de los trastornos del equilibrio de niños con parálisis cerebral espástica.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, transversal en el servicio de Rehabilitación Pediátrica del Centro de Referencia Nacional de Rehabilitación, hospital Julio Díaz en el periodo comprendido de enero a junio de 2015. El universo estuvo constituido por todos los pacientes con parálisis cerebral espástica que fueron atendidos en el servicio de Rehabilitación Pediátrica del centro. La muestra la conformaron 11 niños/as que cumplían órdenes y capaces de auto corregirse, y carentes de trastornos auditivos y visuales que impidan su interacción mediante la interfase monitor-técnico-paciente.

Los criterios de inclusión fueron los pacientes mayores de 5 años con diagnóstico de parálisis cerebral espástica y pronóstico de marcha, que han logrado marcha funcional pero necesitan reeducar su patrón postural. Aquellos pacientes que logren bienestar pero no disocian miembros inferiores, y presentan deformidades reductibles de tobillos, rodillas o caderas.

Los criterios de exclusión fueron los pacientes menores de 5 años con diagnóstico de parálisis cerebral espástica sin pronóstico de marcha. Aquellos pacientes con deformidades fijas que dificulten la sedestación y la bipedestación, trastornos del control cefálico, con dolor que dificulte la sedestación y bipedestación y estado tóxico-infeccioso.

Se les aplicaron 20 sesiones de tratamiento con una frecuencia de 3 sesiones por semana, en días alternos. Al finalizar las sesiones se les evaluaron nuevamente para determinar las variaciones en las variables de estudio. Se le realizaron consultas por parte del equipo multidisciplinario rehabilitador.

Consulta inicial

- Se efectuó la recepción y evaluación del paciente teniendo en cuenta la impresión diagnóstica, el examen físico, y pronóstico rehabilitador.
- Se les realizó el consentimiento informado a pacientes y familiares
- Se les aplicaron las escalas de Gross Motor Function modificada, la escala de Palisano y escala modificada de Ashworth.

ARTÍCULO ORIGINAL

- Se midieron en la Plataforma Cobs Biofeedback las habilidades motrices de equilibrio en sedestación y bipedestación, capacidad de carga, simetría, coordinación, rapidez y fuerza; todos los datos obtenidos fueron guardados en una base de datos electrónica e impresa.

- Se ejecutó la indicación de esquema de tratamiento de 20 sesiones, con frecuencias durante días alternos en el área de investigación de la postura y marcha del centro asistencial.

Consulta intermedia

- Se realizó una evaluación parcial de todos "indicadores", se valoró si el paciente requiere complejizar grado de dificultad en el entrenamiento.

Consulta final

- Se evaluaron los indicadores de equilibrio, alternancia de la carga, coordinación los cuales se compararon con las consultas inicial e intermedia y se realizó una evaluación de buena, regular o mala según los parámetros descritos en la evaluación y control de este protocolo.

Toda la información recogida fue analizada, procesada y plasmada en tablas lo cual contribuyó a la mejor comprensión y análisis de los resultados de la investigación.

RESULTADOS

Tabla # 1. Distribución de la muestra según la medición del equilibrio en posición de pie. Carga a la izquierda

Muestra del estudio	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7	Paciente 8	Paciente 9	Paciente 10	Paciente 11
% inicial	51%	34%	44%	56%	49%	54%	43%	39%	42%	36%	41%
% final	48%	67%	53%	42%	51%	47%	51%	58%	47%	38%	45%

Fuente: Base de datos en medición de parámetros. Plataforma Cobs Biofeedback.

Tabla # 2. Distribución de la muestra según la medición del equilibrio en posición de pie. Carga a la derecha

Muestra	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 6	Paciente 7	Paciente 8	Paciente 9	Paciente 10	Paciente 11
% inicial	50%	62%	57%	42%	55%	44%	57%	59%	58%	60%	58%
% final	52%	37%	43%	56%	45%	56%	54%	39%	55%	60%	56%

Fuente: Base de datos en medición de parámetros. Plataforma Cobs Biofeedback.

Tabla # 3. Distribución de la muestra según la medición del equilibrio en posición sentado. Carga a la derecha

Muestra del estudio	Cantidad	%
% inicial	7	62
% final	4	38

Fuente: Base de datos en medición de parámetros. Plataforma Cobs Biofeedback.

Tabla # 4. Distribución de la muestra según la medición del equilibrio en posición sentado. Carga a la izquierda

Muestra del estudio	Cantidad	%
% inicial	3	28
% final	8	72

Fuente: Base de datos en medición de parámetros. Plataforma Cobs Biofeedback.

Tabla # 5. Distribución de la muestra según la medición de la posición de pie habitual.

Muestra del estudio	Cantidad	%
Carga a la izquierda	6	54
Carga a la derecha	5	46

Fuente: Base de datos en medición de parámetros. Plataforma Cobs Biofeedback.

ARTÍCULO ORIGINAL

DISCUSIÓN

El 100% de los sujetos estudiados mostraron alteraciones en algunos de los parámetros medidos, las variables más afectadas fueron la carga y el índice de simetría. Al analizar la medición del equilibrio en posición de pie realizada a los sujetos estudiados en tabla 1, se observa un desequilibrio variable de las cargas de ambos hemicuerpos hacia la izquierda. De acuerdo a lo consultado en la literatura científica se plantea que los sistemas de laboratorio proporcionan una información más detallada sobre el equilibrio estático como el dinámico.¹⁶

Se pudo constatar en la medición del equilibrio en posición de pie en la tabla 2, una compensación de las fuerzas de las capacidades de las cargas con invariabilidad en ambos hemicuerpos hacia la derecha. Según la literatura revisada el uso de una plataforma dinamométrica es un método fácil, eficaz y comúnmente empleado en laboratorios de análisis de la marcha para tasar el equilibrio postural en cuanto a las oscilaciones del centro de gravedad en las direcciones anteriores, posteriores, mediales y laterales.¹⁷

Por otra parte, en la medición del equilibrio en posición sentado al inicio de la intervención, la tabla 3, muestra un decremento de la carga hacia la derecha con un 62 % y un incremento de la carga con un 38 % en la medición del equilibrio en posición sentado al inicio de la intervención. En cambio, en la medición del equilibrio en posición sentado de los sujetos estudiados al final de la intervención en la tabla 4, se aprecia un incremento de la carga hacia la izquierda con un 28 % y un decremento de la carga con un 72 %. La medición de la posición habitual en la tabla 5, se observa una distribución de las cargas no muy diferenciadas para el lado izquierdo con un 54 % y el derecho con un 46 %.

CONCLUSIONES

Se demostró la alta sensibilidad de la plataforma Cobs Biofeedback como instrumento para el diagnóstico de los trastornos del equilibrio de los niños con parálisis cerebral espástica y su eficacia en el entrenamiento de los mismos dentro de un programa de rehabilitación integral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M: un informe: la definición y clasificación de parálisis cerebral. *Dev Med Child Neurol*. 2007, 49 (s109):8-14.
- 2-Paneth N, Hong-Kong T, Korzeniewski S: la epidemiología descriptiva de parálisis cerebral. *Clin Perinatol* 2006, 33 (2):251-267.
- 3-Kavcic A, Vodusek BD: una perspectiva histórica en parálisis cerebral como un concepto y un diagnóstico. *Eur J Neurol* 2005, 12 (8):582-587.
- 4-Awaad Y, Taynen H, Munoz S, Ham S, Michon de la mañana, Awaad R: evaluación funcional después de intrathecal baclofen terapia en niños con parálisis cerebral espástica. *Niño Neurol*. 2003, 18 (1):26-34.
- 5-Organização Mundial de Saúde, Organização Panamericana da Saúde: *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2003.
- 6-Mattern-Baxter K, Bellamy S, Mansoor JK: Efectos de formación de rueda de andar locomotor intensiva en chiquitos con parálisis cerebral. *Phys pediátrico Ther* 2009, 21:308-319.
- 7-Chagas PSC, Mancini MC, Barbosa A, Silva PTG: Análise das intervenções utilizadas párrafo um promoção da marcha em crianças portadoras de parálisis cerebral: m revisão sistemática da literatura. *El Rev Bras Fisioter* 2004, 8 (2):155-163.
- 8-Bjornson KF, Belza B, Kartin D, Logsdon R, McLaughlin JF: la interpretación de actividad física ambulatoria en juventud con la parálisis cerebral y juventud que se desarrollan típicamente. *Phys Ther* 2007, 87:248-257.
- 9-Fowler EG, Knutson LM, Demuth SK, Sieber KL, Simms VD, Sugi MH, Souza RB, Karin E, Azen SP: resistencia pediátrica y miembro fortificante (PEDALES) para niños con parálisis cerebral usando ciclismo inmóvil: un proceso controlado aleatorio. *Phys Ther* 2010, 90 (3):367-381.



ARTÍCULO ORIGINAL

- 10-Rha DW, Kim DJ, Parque ES: el Efecto del tobillo-pie de bisagra orthoses en el equilibrio permanente controla en niños con la parálisis cerebral espástica bilateral. *Yonsei Med J* 2010, 51 (5):746-752.
- 11-Sobrepuesto P: el uso de formación de equilibrio en la gente mayor con caídas. *El Rev Clin Gerontol* 2003, 13 (2):153-161.
- 12-Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ: el Análisis de postUral controla sinergias durante niños sanos permanentes tranquilos y niños con la parálisis cerebral. *Clin Biomech* 2002, 17:203-210.
- 13-Berger W, Trippe M, Discher M, Dietz V: Influencia de la altura del sujeto en la estabilización de postura. *Acta Otolaryngol* 1992, 112 (1):22-30.
- 14- Swanenburg J, De bruin EDITOR, Favero K, Uebellart D, Mulder T: la fiabilidad de postUral equilibra medidas en la asignación sola y dual en fallers mayor y non-fallers. *BMC Musculoskelet Disord* 2008, 9 (1):162.
- 15-Bigongiari A, Corrêa JCF, Corrêa FI, Real Academia de Bellas Artes de Franco: oscilación corporal durante postura bípeda estática en niños con parálisis. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007, 47 (3):131-136.
- 16-Blaszczyk JK, Orawiec R, Duda-Klodowska D, Opala G: Evaluación de inestabilidad de postUral en pacientes con enfermedad Parkinson1s. *Cerebro de Exp Res* 2007, 183:107-114.
- 17- DA de invierno: el equilibrio humano y la postura controlan durante posición y andar. *Postura de Paso* 1995, 3:193-214.
- 18-Nobre A, FF de Monteiro, modus operandi de Golin, Biasotto-González D, Corrêa JC, Oliveira CS: Análisis de oscilación de postUral en niños con parálisis cerebral. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2010, 50 (5):239-244.
- 19-Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Jugada JG: Postural equilibra en niños con la parálisis cerebral. *Dev Med Child Neurol* 2002, 44 (1):58-63.
- 20-Vasconcelos RLM, Moura TL, Campos TF, Lindquist ARR, Guerra RO: los Avaliação hacen desempeño funcional de crianças com paralisia de cerebral acordo com níveis hacen el motor comprometimento. *El Rev Bras Fisioter* 2009, 13:390-397.
- 21-Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russel D, Madera E, Galuppi B: Desarrollo y fiabilidad de un sistema para clasificar función de motor gruesa en niños con parálisis cerebral. *Dev Med Child Neurol* 1997, 39:214-223.
- 22-Manoel EJ, Oliveira JA: estado del desarrollo de motor y coacción de tarea en lanzamiento de sobre brazo. *J Zumbido Clavo de Mov* 2000, 39:359-378.
- 23-Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Madera E, Galuppi B: Recaude en bruto el sistema de clasificación de función de motor para la parálisis cerebral. *Dev Med Child Neurol* 1997, 39:214-223.
- 24-Hiratuka E, Matsukura TS, Pfeifer LI: adaptación enfadada y cultural del Sistema de Clasificación de Función de Motor Grueso en el portugués brasileño (GMFCS). *Sujetadores de ev Fisioter* 2010, 14:537-544.
- 25-Graham HK: toxina de Botulinun - un en parálisis cerebral: resultados funcionales. *J Pediatr* 2000, 13 (7):300-303.
- 26-Hoare BJ, Imms C, Rawicki HB, Carey L: terapia de movimiento inducida por la coacción Modificada o terapia ocupacional bimanual después de inyección de toxina Botulinun-A para mejorar interpretación bimanual en chiquitos con parálisis cerebral hemiplegic: un papel de métodos de proceso controlado aleatorio. *BMC Neurol* 2010, 10:58.
- 27-Bjornson K, Henos R, Graubert C: toxina de Botulinun para spasticity en niños con parálisis cerebral: una evaluación completa. *Pediatría* 2007, 120 (1):49-58.
- 28-Camargos ACR, Fontes PLB, Gontijo CE, Araujo DE, Cota K: Fisioterapia asociada à toxina botulínica na diplegia espástica: um relato de caso. *Fisioterapia em Movimento* 2007, 20 (3):17-24.
- 29-Hagglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P: Características de niños con desplazamientos de cadera en parálisis cerebral. *BMC Musculoskelet Disord* 2007, 8:101.
- 30-Olivera Oliva, R. "Diseño de una plataforma dinamométrica para el cálculo del centro de presiones utilizando galgas extensiométricas." (2012).
- 31-Centeno P., Ramón A. "Valores de referencia para saltos en plataforma dinamométrica en una población de deportistas andaluces." (2014).



<http://www.revtecnología.sld.cu>

ARTÍCULO ORIGINAL

32-Dujardin, F., A-C. Tobenas-Dujardin, and J. Weber. "Anatomía y fisiología de la marcha, de la posición sentada y de la bipedestación." EMC-Aparato Locomotor 42.3 (2009): 1-20.