

## Protocolo de actuación para el uso de la Plataforma Cobs Biofeedback en el tratamiento rehabilitador de pacientes con parálisis cerebral espástica

### Action protocol for the use of the Cobs Biofeedback Platform in the rehabilitation treatment of patients with spastic cerebral palsy

Yamilé Sánchez Castillo, Vianka Cisneros Perdomo, Dianelys Hernández Chisholm, Eduardo Dunn García

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

---

#### RESUMEN

Se elaboró un protocolo de actuación para el uso de la Plataforma Cobs Biofeedback en pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral espástica atendidos por el servicio de Rehabilitación pediátrica del Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González". Centro de Referencia Nacional, con el objetivo de estandarizar y documentar la evolución del paciente luego de un programa integral de rehabilitación según protocolo del servicio.

**Palabras clave:** plataforma Cobs biofeedback; parálisis cerebral; equilibrio y coordinación

---

#### ABSTRACT

An action protocol was developed for the use of the COBS-Biofeedback platform in patients diagnosed with spastic cerebral palsy treated by the pediatric rehabilitation service at the Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González". Centro de Referencia Nacional with the aim of standardizing and documenting the evolution of the patient after a comprehensive rehabilitation program according to the service protocol.

**Keywords:** COBS platform biofeedback; cerebral palsy; balance and coordination

---

## 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 del feto o infantil. Los trastornos motores de la parálisis cerebral están a menudo acompañados por alteraciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta debido a epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios y limitaciones en actividades de la vida diaria.<sup>1</sup>

La incidencia de PC es de 1,5 a 2,5 por 1000 nacidos vivos, con pocas o ningunas diferencias entre naciones de Occidente.<sup>2</sup> El daño motor es la manifestación principal de esta enfermedad, con repercusiones en cuanto a la biomecánica del cuerpo.<sup>3,4</sup> 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 PC.<sup>5</sup> 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.<sup>6</sup>

El 90 % 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.<sup>7</sup> 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.<sup>8,9</sup>

El control de postura 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.<sup>10-12</sup> El control de una postura erguida requiere la capacidad de adaptación de respuestas motoras a las demandas externas de la tarea así como el ambiente y el cuerpo en sí mismo.<sup>13</sup>

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.<sup>14</sup> Las oscilaciones ocurren debido a la dificultad en el mantenimiento de los segmentos del cuerpo alineados en una pequeña base (los pies).<sup>15</sup>

En la actualidad, hay varias pruebas de medir el equilibrio para obtener la información adicional sobre déficits de postura en una posición estática.<sup>10,14</sup> Mientras hay balanzas funcionales fáciles de usar para tasar el control de postura, avanzaron los sistemas de laboratorio que proporcionan información más detallada tanto sobre el equilibrio estático como el dinámico.<sup>16</sup> El uso de una plataforma de equilibrio es un método fácil, eficaz comúnmente empleado en laboratorios de análisis de equilibrio para tasar el equilibrio de postural en cuanto a las oscilaciones del centro de presión en las direcciones anteriores, posteriores, mediales y

laterales.<sup>17</sup> Los déficits en el control de la postura han sido identificados como la mayor limitación del desarrollo motor de los niños con PC.<sup>18,19</sup>

En la actualidad, los niños con PC son clasificados por su grado de independencia funcional en cuanto a sus funciones motoras gruesas. El Sistema de clasificación de la función de motora gruesa (GMCFSS) para la PC clasifica a niños en cinco niveles funcionales según la edad.<sup>20-23</sup>

Los niños con problemas motores clasificados en el Nivel I por lo general pueden andar sin restricciones, pero tienen a ser limitados en cuanto a habilidades motoras más avanzadas. Los 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 niños clasificados al Nivel IV ejecutan actividades manuales con éxito limitado y requieren la supervisión continua y los clasificados en el Nivel V generalmente tienen una capacidad muy limitada de moverse, hasta con el uso de asistencia tecnológica.<sup>24, 25</sup>

La espasticidad es el aspecto más común de la PC, afecta alrededor del 80 % de los casos; se considera una de las causas principales del daño muscular, así como de dañar la función motora, el paso y el control de la postura.<sup>26, 27</sup>

La diparesia espástica es una forma muy común de PC, con una amplia variedad de resultados en la rehabilitación de la marcha, con frecuencia se acompaña de un tobillo espástico.<sup>28</sup> Anormalidades, como la flexión plantar excesiva del tobillo, o la flexión excesiva de las rodillas asociadas con *valgus* y un aumento de la aducción y la rotación interna de las caderas pueden explicar las dificultades que los individuos con PC tienen para mantener tanto el equilibrio estático como dinámico.<sup>29</sup>

## OBJETIVOS

- Acreditar y documentar la actividad con la Plataforma Cobs Biofeedback en pacientes con parálisis cerebral con el fin de lograr evidencias clínicas que permitan normalizar el uso de la misma en la rehabilitación de los pacientes con estas afecciones.
- Mejorar el equilibrio en el 85 % de los casos tratados.
- Desarrollar investigaciones que permitan rehabilitar aspectos tan sensibles para la independencia como la postura, la coordinación y el equilibrio de los pacientes con PC.

## DESARROLLO

**Usuarios del protocolo.** Los usuarios del protocolo son todos los profesionales y personas que laboran en el servicio de Rehabilitación pediátrica o que se dedican a la habilitación en estas edades y que cuentan con esta tecnología para su uso.

**Universo.** Todos los pacientes con parálisis cerebral espástica que sean atendidos por el servicio de Rehabilitación pediátrica del Hospital de Rehabilitación "Julio Díaz González". Centro de Referencia Nacional.

**Procedencia de los pacientes.** Pacientes de cualquier área de salud del país que ingresen en el servicio de Rehabilitación pediátrica y pacientes ingresados en el servicio de Atención Médica Internacional del Hospital Julio Díaz González.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 5 años con diagnóstico de parálisis cerebral espástica y pronóstico de marcha.
- Pacientes que han logrado marcha funcional pero necesitan reeducar su patrón postural.
- Pacientes que logran bipedestación pero no disocian miembros inferiores, presentan deformidades reducibles de tobillo, rodilla o caderas.

### **Recursos a utilizar**

Recursos humanos:

- Médicos especialistas en medicina física y rehabilitación verticalizados en rehabilitación pediátrica.
- 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:

- Equipo Plataforma Cobs Biofeedback modelo (PCB).
- Computadora.
- Impresora.
- Colchón terapéutico.
- Silla.
- Espejo corrector.
- Juguetes didácticos.

### **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 *Gross Motor Function* Modificada, la escala de palisano y escala modificada de Ashworth.
- Se medirán en la PCB: las habilidades motrices, el equilibrio en bipedestación, la carga, simetría, coordinación, rapidez y fuerza. Todos los datos que se obtengan serán almacenados en una base de datos electrónica.
- Indicación de esquema de tratamiento: 21 sesiones, frecuencias en días alternos.

Consulta intermedia:

Se realizará una evaluación parcial de todos indicadores, se valorará si el paciente requiere complejizar el grado de dificultad en el entrenamiento.

Consulta final:

- Se evaluarán los indicadores de equilibrio, de alternancia de la carga, de coordinación los cuales se compararán con las consultas inicial e intermedia, y se realizará una evaluación de buena, regular o mala, según los parámetros descritos en la evaluación y control de este protocolo.
- Se harán recomendaciones para la terapia de mantenimiento fuera del departamento. Impresas y previamente entrenadas en la institución.
- Ejercicios para mejorar la coordinación de movimientos, el equilibrio y disociar los miembros inferiores.
- Adoptar posición de gateo, entrenar el gateo alternando manos y pies.
- Realizar marcha de oso.
- Incorporarse de la posición de dos puntos con apoyo, alternando miembros inferiores.
- Realizar asaltos con alternancia de miembros al frente y laterales, de ser posibles.
- Sorteo de obstáculos, marcha con patrón de huellas las cuales se adaptan según la evolución del paciente.

## **Programa de Rehabilitación**

Objetivos terapéuticos:

- Lograr la autocorrección postural en forma de juego de manera inconsciente y de cierta manera modular el tono muscular
- Incrementar el control del equilibrio estático y dinámico.
- Mejorar la coordinación gruesa, media y fina, combinándola con la información espacial y temporal.
- Estimular la propiocepción a través del programa de entrenamiento y sus diferentes ámbitos terapéuticos.
- Estimular la descarga de peso y equilibrar las mismas en las posiciones de sedestación y de pie.

Modalidades terapéuticas:

- Terapia de equilibrio.
- Terapia de alternancia de la carga.
- Terapia de coordinación.
- Terapia de juego de entrenamiento.

## **Descripción de las técnicas de evaluación**

Parámetros evaluativos en la Plataforma Cobs Biofeedback: medición de las habilidades motrices del equilibrio en la sedestación y bipedestación, capacidad de

---

carga, simetría, coordinación, rapidez y fuerza en plataforma. Al inicio, intermedio y final del tratamiento.

Descripción de los modos de medición y parámetros:

- Balance mientras se está sentado.
- Levantarse y sentarse.
- Posición de pie habitual.
- Balance mientras se está de pie.
- Alternancia de la carga mientras se está de pie. Peso: cuando existe cambio permanente.

Para que se puedan evaluar, los valores de medición se muestran en diferentes formas:

1. Curvas de medición: las curvas de medición muestran los datos en forma de un gráfico.
2. Evaluación *physiofeedback*.

### Descripción de los parámetros de evaluación

Acciones a la izquierda/a la derecha:

1. Acciones: define cuantos movimientos se han llevado a cabo en el tiempo determinado (Eje-x-, hora de inicio/hora de término). Una acción es válida cuando una medición cambia en más del 20 % del peso corporal. Por ejemplo, cuando se brinca desde la plataforma, se registran dos acciones, desde la pierna derecha a aterrizaje completo con 4 acciones en la pierna izquierda y 4 acciones en la pierna derecha.
2. Capacidad a la izquierda/a la derecha (0-100). La capacidad define el porcentaje de la proporción del promedio de las cargas entre las piernas derecha/izquierda para evaluar la capacidad promedio en un tiempo determinado (eje-x-, hora de inicio/hora de término) 50/50 dice que la capacidad promedio de la pierna derecha y de la izquierda es pareja; 70/30 dice que la capacidad promedio de la pierna izquierda es del 70 % y de la pierna derecha es del 30 %.
3. Índice de coordinación a la izquierda/a la derecha (0,00-1,00). Define cuán armónicos son los movimientos. Entre más alto se muestre el valor es mejor la coordinación.
4. Fluctuación (0,00 %-50 %). Define qué tan alto es el cambio promedio del valor de la capacidad durante el tiempo (eje x, tiempo de arranque/tiempo de finalización). Esto señalará cuán alta será la fluctuación. La cuantificación de la fluctuación promedio es medida como un por ciento del peso corporal.
5. Índice de fuerza (0,00 ->1). Define cual es la relación entre la fuerza promedio y el peso corporal de las acciones llevadas a cabo.
6. Índice simétrico (0,00-1,00). Define el valor de coherencia o irregularidad entre las mediciones o valores derecha/izquierda en un tiempo específico (eje x,

tiempo de inicio/tiempo de finalización). Entre más alto sea el índice simétrico, mejor es la coherencia en los valores medidos.

Balance mientras se está sentado:

1. Levantarse y sentarse.
2. Posición de pie habitual.

En la posición inicial, el paciente se pone de pie cómodamente en las plataformas. Si es necesario puede aferrarse a la barandilla. Sin embargo, esto ha de anotarse en la ventana de comentarios para las mediciones.

En el proceso de medición, el paciente tiene que cambiar su peso de 2 a 3 veces de la pierna izquierda a la pierna derecha como esta suele hacer y a continuación, tiene que encontrar una posición cómoda estando de pie. Mientras el paciente se encuentra de pie, se comienza el proceso de medición. El paciente debe permanecer en esa posición hasta que el proceso de medición se haya completado.

Balance mientras se está de pie: en la posición inicial el paciente se coloca en posición postural habitual. Si es necesario puede aferrarse a la barandilla con las dos manos. De ser así, esto ha de anotarse en la ventana de comentarios para las mediciones.

En el proceso de medición: el paciente tiene que cambiar su peso de 2 a 3 veces de la pierna derecha de acuerdo a la percepción de su cuerpo y a continuación encontrar el equilibrio de su peso corporal, también llamada posición de la mediana. Mientras el paciente se encuentra de pie se inicia el proceso de medición. Hasta que el proceso de medición se haya completado la paciente tiene que permanecer en esa posición.

Alternancia de la carga mientras se está de pie. Peso: cuando existe cambio permanente.

En la posición inicial se toman en cuenta tres 3 versiones:

- Versión 1. En la posición inicial el paciente está en posición postural habitual.
- Versión 2. El paciente se pone de pie como caminando, con la pierna izquierda adelante.
- Versión 3. El paciente se pone de pie como caminando, con la pierna derecha adelante. El espacio entre las piernas puede ser alterado, ya sea cerrándolo o abriéndolo. Si es necesario el paciente se puede aferrar a la barandilla con las dos manos. Sin embargo ha de anotarse en la ventana de comentarios para las mediciones.

En el proceso de medición, mientras el paciente está de pie y quieto, se inicia el proceso. En ese momento, el paciente tiene que cambiar su peso corporal 3 veces de la pierna izquierda a la pierna derecha, después tiene que quedarse de pie y estar detenido una vez más antes de que finalice la evaluación.

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

Terapia de calentamiento. Se realizará una calistenia suave fundamentada en los movimientos autoiniciados que pueda realizar el paciente y a manera de juego auxiliándonos de juguetes sonoros y de colores brillantes.

Terapia con software.

Terapia de equilibrio:

- Consiste en realizar la autocorrección de la función interactuando con el software.
- Objetivo de entrenamiento: equilibrio estilo banda combinando la sedestación y bipedestación.
- Programa iniciando con 5 repeticiones hasta aumentar a 10 durante 5 sesiones 5 frecuencias semanales.

Terapia de alternancia de la carga:

- Consiste en realizar la autocorrección de la función interactuando con el software.
- Objetivo de entrenamiento: alternancia de la carga, estilos cuesta, seno, y trapecio combinando con descarga de peso.
- Programa: iniciando con 5 repeticiones hasta aumentar a 10, durante 5 sesiones, 5 frecuencias semanales.

Terapia de coordinación:

- Consiste en realizar la autocorrección de la función interactuando con el software.
- Objetivo de entrenamiento: coordinación estilos cuesta, seno, y trapecio combinando con patrones de iniciación del paso.
- Programa: iniciando con 5 repeticiones hasta aumentar a 10, durante 5 sesiones, 5 frecuencias semanales.

### **Terapia de juego de entrenamiento**

- Consiste en realizar juegos de entrenamiento protocolo balón, iniciando el nivel 1,2, 3 e ir aumentando progresivamente hasta alcanzar el nivel 10 según la tolerancia del paciente durante 5 sesiones de tratamiento, 5 frecuencias semanales.

### **Indicaciones**

Parálisis cerebral espástica. Precauciones:

- Ambiente de trabajo ventilado, iluminado, fresco, silencioso, espacioso y seguro.
- Aplicar todas las variantes de ajuste individuales de la Plataforma Cobs Biofeedback para brindar 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 tecnológicos:

1. Interrogatorio al paciente.
2. Entrevista terapéutica.
3. Examen físico. Valoración articular y muscular, test goniométrico, test muscular, test de coordinación estático y dinámico. Al inicio y final del tratamiento.
4. Medir las habilidades motrices del paciente de equilibrio en bipedestación, capacidad de carga, simetría coordinación, rapidez y fuerza en Plataforma Cobs Biofeedback. Al inicio, intermedio y final del tratamiento.
5. Tratar en la Plataforma Cobs Biofeedback, según protocolo del equipo.
6. Aplicación de escalas evaluativas. Al inicio y final del tratamiento.
7. Indicación de recomendaciones al paciente y familiares.
8. Recolección de la información en la base de datos electrónica.
9. 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. Se explicará a los pacientes y sus familiares qué es la Plataforma Cobs Biofeedback y cuáles son sus ventajas; además, se informará que este tratamiento es uno más dentro del programa de rehabilitación integral que oferta la institución, que pertenece a un proyecto de investigación y que el número de sesiones no guarda relación directa con el tiempo propuesto para su ingreso.

### **Promoción de salud**

Se realizarán charlas sobre la importancia del equilibrio en sedestación y en posición de pie para la independencia en las actividades lúdicas y de la vida diaria.

### **Evaluación y control del protocolo**

Para evaluar los resultados de este protocolo, se realiza una evaluación mensual de los indicadores de estructura, proceso y resultados. La evaluación y corrección del protocolo se realizará cada dos años y medio.

Indicadores de estructura		Plan %	Bueno	Regular	Malo
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Médico especialista en medicina física y rehabilitación</li> <li>· Residente de medicina física y rehabilitación</li> <li>· Licenciado en terapia física y rehabilitación</li> <li>· Asistente de los servicios de enfermería</li> </ul>	95	95	--	<80
Recursos materiales	Disponer de los recursos para la aplicación de investigaciones	95	95	--	<80
Organizativos	Disponibilidad diseño organizativo para aplicar el Protocolo	95	95	--	<80
	Planilla recogida datos del Protocolo	100	100	-	<100
	Base de datos electrónica	100	100	-	<100
Indicadores de proceso		Plan %	Bueno	Regular	Malo
Por ciento de consultas efectuadas/número de consultas especializadas		95	95	90-94	<90
Por ciento de pacientes tratados / número de pacientes		85	85	80-84	<84
Por ciento de pacientes en que se concluye adecuadamente su estudio/pacientes incluidos en Protocolo		95	95	90-94	<90
Indicadores de resultados	Plan %	Bueno posición de pie	Regular posición de sentado	Malo en ninguna de las posiciones	
Bien: por ciento de pacientes en que se logró mejorar su capacidad a la izquierda/a la derecha; índice de coordinación e índice de fluctuación en posición de pie según su evaluación inicialen más de un 30 %	95-100	95	94-90	< 90	
Regular: por ciento de pacientes en que se logró mejorar su capacidad a la izquierda/a la derecha; índice de coordinación e índice de fluctuación en posición sentado según su evaluación inicial entre un 15-30 %	90	90	90-85	< 85	
Mal: por ciento de pacientes que mejoren por debajo del 15%	85	85-89	89-80	< 80	

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este trabajo no hemos recibido ayuda económica para su realización; no hemos firmado acuerdo por el 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. 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. *J El Niño Neurol*, 2003; 18(1): 26–34.
5. Organización Mundial de Saúde, Organización 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. *Physpediátrico Ther*, 2009; 21: 308–319.
7. Chagas PSC, Mancini MC, Barbosa A, Silva PTG: Análise das intervenções utilizadas para a promoção da marcha em crianças portadoras de paralisia cerebral: revisão sistemática da literatura. *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.
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. *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 equilibrio 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 Parkinson. *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-Gonzalez 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 equilibrio 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 Avaliaçã o hacen desempenho funcional de crianças con parálisis de cerebral acordomníveis hacen el motor comprometimento. *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 sobrebrazo. *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 Botulinum– 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 Botulinum-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 associada à toxina botulínica nadiplegia espástica: um relato de caso. *Fisioterapia em Movimento* 2007;20(3):17–24.

29. Hagglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P: Características de niñoscon desplazamientos de caderaen parálisis cerebral. *BMC Musculoskelet Disord*, 2007;8:101.

Recibido: 3 enero 2018

Aceptado: 4 enero 2018

*MSc. Dra. Yamilé Sánchez Castillo*. Hospital Julio Díaz González. Centro de Referencia Nacional. La Habana. Cuba. Email: yamilesc@infomed.sld.cu