



**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Grado en Fisioterapia**

Curso Académico 2013 / 2014

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**“Tratamiento fisioterápico en una persona adulta con  
parálisis cerebral y hemiparesia”**

Autor: Ángel Alberto López Rabadá

Tutor: Dr. D. Félix Martínez Quiñones

Cotutor: D. Enrique García Díez

# Índice

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	5
3. Metodología.....	6
4. Desarrollo.....	20
5. Discusión.....	24
6. Conclusiones.....	24
7. Anexos.....	25
8. Bibliografía.....	37

## Resumen

**Introducción:** la Parálisis Cerebral es un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y de la postura producida por una encefalopatía, causada antes, durante o después del nacimiento y que no es progresiva. La forma hemipléjica es poco frecuente y no existe un protocolo específico de tratamiento en fisioterapia para estas personas cuando son mayores.

**Objetivo:** mantener y/o mejorar la movilidad actual para minimizar el deterioro progresivo que sufren estos personas con parálisis cerebral y hemiparesia al hacerse mayores.

**Metodología:** el presente estudio es un caso clínico con medición antes y después de una persona mayor con parálisis cerebral y hemiparesia.

Se creó un protocolo de tratamiento basado en las técnicas: Bobath, Kabat, cinesiterapia, Le Métayer, tratamiento ortopédico antiequino, estimulación Basal y Terapia de Movimiento Inducido por Restricción.

El programa se aplicó durante 6 semanas, 3 sesiones semanales de 1 hora cada una.

**Desarrollo:** se realizó una valoración inicial, se aplicó el plan de intervención y finalmente se hizo una valoración final para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.

Se ha conseguido mejorar la movilidad de la persona (equilibrio y patrón de marcha), consiguiendo disminuir el riesgo de caídas; ha aumentado la movilidad de la extremidad superior con hemiparesia y su posición en reposo y se han creado una serie de recomendaciones posteriores al tratamiento para mantener la movilidad.

**Conclusiones:** el protocolo de tratamiento de fisioterapia aplicado ha logrado cumplir los objetivos marcados, pero al no existir en la actualidad un protocolo específico para el tratamiento de estas personas, sería conveniente hacer más estudios para encontrar evidencia de cuál es el más apropiado.

## 1. Introducción

La Parálisis Cerebral (PC) o Enfermedad Motriz Cerebral es un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitación en la actividad y son atribuidos a alteraciones no progresivas que ocurren en el cerebro en desarrollo del feto o del niño pequeño; el trastorno motor se acompaña con frecuencia de alteraciones de la sensibilidad, cognición, comunicación, percepción, comportamiento y/o crisis epilépticas<sup>1</sup>.

La definición anterior no puede considerarse un término diagnóstico, más bien sirve para describir los problemas a nivel postural y de movimiento en niños -que se harán adultos y vivirán con esas secuelas-. Pude decirse que la PC es una secuela producida por una encefalopatía, causada antes, durante o después del nacimiento y que no es progresiva<sup>2</sup>.

Epidemiológicamente hablando, en España no hay estudios completos realizados, pero si que se han realizado en Castilla y León y se obtiene una incidencia de 1,05 casos por cada 1000 habitantes. Es la causa de discapacidad física infantil más frecuente en nuestro país<sup>1</sup>.

### **Etiología:**

La causa de la PC puede deberse a diversos factores acaecidos antes, durante o después del parto<sup>3</sup> :

- Prenatal: infecciones intrauterinas, diabetes de la madre, incompatibilidad del RH sanguíneo, problemas vasculares, exposición a rayos X, hipoxia, causas genéticas.
- Perinatal: anoxia perinatal, traumatismos, desprendimientos de la placenta, hemorragia cerebral (prematuridad o bajo peso)
- Postnatal: traumatismos, infecciones graves (meningitis ...), accidentes cardiovasculares, anoxias.

### **Tipos de PC:**

Según la sintomatología neuromuscular que produce<sup>4</sup> (tabla 1):

- Espástica: Existe hipertonia y la actividad refleja tónica está aumentada, lo que produce movimientos no armónicos. Al perdurar en el tiempo se instaura la rigidez y alteraciones ortopédicas. Producida por lesiones en la corteza motora o proyecciones de la sustancia blanca en las áreas sensoriomotrices corticales.
- Atetósica: Produce movimientos involuntarios espiroideos y excéntricos que afectan a los movimientos voluntarios. Asociada a lesión de los ganglios basales y la conexión de éstos con la corteza premotora y prefrontal.
- Atáxica: Al hacer una alteración del equilibrio y la propiocepción falta coordinación en los movimientos voluntarios. Debido a una lesión en el cerebelo. Se suele combinar con espasticidad y atetosis, por la conexión del cerebelo con la corteza motora y mesencéfalo.
- Corea: Se producen movimientos involuntarios amplios, arrítmicos en la raíz del miembro, influenciados por la tensión emocional, pueden aparecer en reposo y se agravan con el movimiento.
- Distonía: Aparece un aumento lento y progresivo del tono, en uno o varios músculos, produciendo movimientos rotatorios y viscosos, sobre todo cabeza y tronco.
- Hipotónica: El tono muscular está reducido.

Tabla 1: tipos PC según sintomatología neuromuscular

Según la afectación topográfica de la lesión<sup>5</sup> :

- Hemiplejía: afecta a un hemicuerpo, pero es más evidente en el miembro superior (9% de los casos)
- Diplejía: afecta a las cuatro extremidades, sobre todo a los miembros inferiores (17% de los casos)
- Tetraplejía: afecta a todo el cuerpo, tronco y extremidades. (55% de los casos)
- Monoplejía: afectado un miembro (poco frecuente)
- Triplejía: afectados tres miembros (poco frecuente)

## **Características clínicas asociadas a la PC<sup>4</sup>:**

- Deficiencia mental (50% de los casos)
- Epilepsia (35%)
- Sensoriales: oído, olfato, vista, propioceptivas, táctiles.
- Emocionales, de aprendizaje, conductuales.
- Trastornos alimenticios, del sueño, respiratorios.

## **Tratamientos de fisioterapia disponibles en la PC.**

Se han utilizado múltiples métodos para tratar la PC, sin embargo muchos de ellos han caído en desuso bien porque han sido reemplazados por otros que los superaban, bien porque no se justificaba su uso al no obtener resultados positivos.

Algunos de los más utilizados y conocidos actualmente son (tabla 2):

- Terapia de Movimiento Inducido por Restricción: basada en principios de aprendizaje motor, que implica la restricción de lado no afectado. Estudios con este tratamiento en personas con hemiparesia, demostraron que mejora medidas objetivas de las destrezas y de la función motora<sup>6</sup>.
- Kabat: utiliza la facilitación neuromuscular propioceptiva a través de técnicas (movimientos rotacionales y diagonales) para inhibir la hipertonía<sup>7</sup>.
- Votja: trata de recuperar los patrones de movimiento mediante la locomoción refleja usando la reptación y los volteos<sup>8</sup>. Se ha comprobado su utilidad al aplicarlo en niños con PC<sup>9</sup>.
- Le Métayer: intenta modificar la organización motriz patológica usando técnicas concretas en las que el individuo actúe para mejorar sus habilidades funcionales<sup>10</sup>. Estudios recientes<sup>11</sup> indican su eficacia para enseñar patrones de movimientos.
- Bobath: este método trata de suprimir la actividad refleja tónica anormal causante de la hipertonía a través de la facilitación de reacciones normales de enderezamiento y de equilibrio para mejorar la destreza en la movilidad<sup>12</sup>. Estudios actuales al aplicar este método muestran su eficacia en la mejora de la funcionalidad (mayor movilidad y más calidad de movimiento)<sup>13,14</sup>.

*Tabla 2: tratamientos PC*

Otros métodos menos utilizados son: Doman-Delacato, Rood, Peto, Brunnstrom, Temple Fay, Collis, Castillo Morales, uso de toxina botulínica, etc.

## **Justificación.**

Siendo la PC la causa de discapacidad física infantil más frecuente en nuestro país<sup>1</sup>, la forma hemiparésica sólo afecta al 9% de los casos<sup>3</sup>. El deterioro a nivel locomotor que sufren estos pacientes al hacerse mayores es más acusado que en el resto de la población<sup>12</sup>.

Con este estudio se pretende comprobar la eficacia de un programa de intervención en fisioterapia en adultos mayores con PC y hemiparesia a la hora de mantener y/o mejorar su movilidad y todas las ventajas que esto implica.

## **2. Objetivos**

Objetivo principal:

- Mantener y/o mejorar la movilidad actual para minimizar el deterioro progresivo que sufren estos pacientes al hacerse mayores.

Objetivos secundarios:

- Mejorar el equilibrio en bipedestación para minimizar el riesgo de caídas.
- Normalizar la deambulación para evitar caídas.
- Evitar la atrofia y limitación articular por desuso del miembro superior derecho parésico.
- Pautar un programa regular de movilidad posterior al tratamiento.

## **3. Metodología**

### **Diseño de estudio**

El presente estudio es un caso clínico con medición antes y después.

Se realiza una valoración inicial de la paciente, se marcan los objetivos citados con anterioridad, se aplica un plan de intervención a cumplir según está valoración y finalmente se hace una valoración final para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.

El consentimiento informado (anexo I) ha sido firmado por el tutor de la paciente.

## **Valoración**

Presentación del caso:

Mujer, nacida en 1962

Diagnóstico: Parálisis cerebral y hemiparesia derecha.

Otras patología: Discapacidad intelectual severa.

Patología por sufrimiento fetal perinatal.

Internada desde hace 8 años en el centro de atención a discapacitados intelectuales CAMP, perteneciente al Instituto Aragonés de Servicios Sociales (IASS).

Hasta los 34 años estuvo interna en un colegio de educación especial de ATADES y después ha vivido en el domicilio familiar 9 años más.

Comunicación muy limitada, no expresa frases completas, sólo alguna palabra suelta.

Capaz de entender órdenes sencillas y directas (coge este vaso, ven aquí, levántate ...).

Aprendizaje por rutinas y adiestramiento, no por comprensión. Nivel de desarrollo psicológico equivalente a un niño de 3 años.

Conducta social-interpersonal buena, se relaciona correctamente con el resto de usuarios. De carácter alegre, es colaboradora.

La hemiparesia derecha en el miembro superior le afecta sobre todo a nivel distal, la mano la utiliza sólo como apoyo de la izquierda; no puede realizar movimientos precisos.

## **Valoración fisioterápica**

Se realiza una valoración completa, siguiendo los modelos de Rodríguez García<sup>15</sup> y López Muñoz<sup>16</sup> (anexo II), antes y después del tratamiento, consistente en:

- Inspección general
- Evaluación subjetiva
- Palpación
- Balance articular
- Valoración muscular
- Patrón postural y de movimiento
- Función refleja

Además se van a usar las siguientes escalas:

- Índice de Barthel<sup>17,18</sup> (anexo VI) (independencia actividades de la vida diaria)
- Test de Tinetti<sup>19</sup> (anexo VII) (marcha y equilibrio)
- Escala de Ashworth modificada<sup>20</sup> (anexo VIII) (espasticidad)
- Escala de Holden<sup>21</sup> (anexo IX) (clasificación funcional de la deambulación)
- Test Timed-up-and-go<sup>22</sup> (anexo X) (predictivo de caídas)

Se ha realizado una valoración completa (tabla 3) de todos los puntos anteriores. Sólo se van a incluir los resultados de los hallazgos relevantes para el caso.

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Evaluación inicial</b>
Inspección general	<p>Paciente llega a la consulta caminando por si misma sin ayudas (supervisada por monitor).</p> <p>Tronco en escapulum anterior, rotado a la derecha 10º (imagen 1). Anteversión de pelvis. Cifosis dorsal. Hombro derecho descendido 2 cm.</p>  <p>Imagen 1</p>
Evaluación subjetiva	<p>La paciente responde a órdenes sencillas y directas, pero no a las que requieren mayor complejidad. Comunicación muy limitada (si, no). Este aspecto ha sido determinante a la hora de realizar la valoración, ya que no han podido realizarse las que requerían mayor complejidad y participación de la paciente.</p>
Palpación	<p>Hombros ligeramente enrollados, se palpa tensión de músculos pectorales tirando de la cabeza humeral. Piel de la espalda bastante adherida (pinzado rodado). Aparece espasticidad al hacer un movimiento rápido</p>

	<p>pasivo<sup>10</sup> de extensión de la muñeca derecha.</p>
Balance articular	<p>Extensión codo derecho 170°, izquierdo 155° Rodilla derecha flexus de 12° (imagen 2)</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen 2. Flexus rodilla derecha.</i></p> </div>
Valoración muscular	<p>Flexores dorsales de tobillo derecho: 0 (Daniels<sup>24</sup>) Psoas ilíaco e isquiotibiales acortados Cuádriceps derecho atrofiado</p>
Patrón postural y de movimiento	<p>En bipedestación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miembros superiores:</li> </ul> <p>Posición mantenida en flexión de 30° codo izquierdo y de 20° el derecho.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miembros inferiores:</li> </ul> <p>Tobillo derecho varo de 15° (imagen 3) Tobillo izquierdo valgo de 10° Flexus rodilla derecha de 20° Rodilla derecha rotación interna</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>En sedestación, flexión de muñeca derecha mantenida en 85° (imagen 4).</p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;">  <p><i>Imagen 3. Tobillo varo derecho y valgo izquierdo.</i></p> </div> <div style="flex: 0.5; text-align: center;">  <p><i>Imagen 4. Flexión muñeca derecha</i></p> </div> </div>

Al manipular objetos saca la lengua (sincinesia).

Muñeca derecha no puede coger objetos al no poder hacer la pinza con el pulgar y tampoco con el resto de dedos al no poder doblar las interfalangicas. Si se le coloca objeto dentro de mano si es capaz de mantenerlo sujeto y soltarlo a voluntad haciendo extensión de muñeca.

Estereotipia: en sedestación realiza un balanceo de tronco antero posterior.

- Marcha:

Deambulación funcional autónoma en terreno llano sin ayudas técnicas. Con problemas en la cadera derecha (se queda atrás y en rotación externa en la fase de despegue (imagen 5), pie derecho equino roza puntera por el suelo en la fase de oscilación (imagen 6). No hace disociación de cinturas.



Imagen 5



Imagen 6

Como la fase de la marcha en la que tiene problemas es la de "despegue de talón", se va a valorar de forma más completa los componentes implicados en ella (anexo III).

La musculatura que más actúa en esta fase en el miembro inferior es<sup>23</sup>:

Cadera: psoas ilíaco, aductores, tensor de la fascia

	<p>Iata, sartorio, recto interno y anterior.</p> <p>Rodilla: isquiotibiales.</p> <p>Tobillo: pretibiales (tibial anterior, extensor largo de los dedos y del primer dedo).</p>
Función refleja	<p>Signo de Babinski positivo (anexo IV)</p> <p>Fenómeno de Souques positivo (anexo V)</p>
Indice de Barthel (anexo VI)	55-> Dependiente moderado- Es capaz de comer sola, pero necesita ayuda para cortar la carne. Dependiente para el aseo, el vestido e ir al retrete. Controla esfínteres. Independiente para hacer transferencias cama silla.
Test de Tinetti (anexo VII)	20-> Riesgo de caída elevado. Respecto al equilibrio, no puede mantener apoyo monopodal sin agarre manual; al inclinarse hacia delante en apoyo bipodal tiende a perder equilibrio; el reflejo de adelantar un pie para no caerse hacia delante existe pero algo retardado, lo que podría hacerla caer.
Escala Ashworth (anexo VIII)	1-> A nivel distal MS derecho al final de la extensión
Escala Holden (anexo IX)	4-> Independiente para la deambulación en terrenos llanos.
Test Timed-up-and-go (anexo X)	20 segundos

Tabla 3. Valoración inicial

### Protocolo de tratamiento

Se ha creado un plan general de tratamiento utilizando los métodos considerados más

adecuados para cumplir los objetivos previstos y se han extraído de los mismos las actividades más relevantes para cumplirlos.

Los métodos utilizados han sido (tabla 4):

- Bobath para mejorar el equilibrio, la marcha y facilitar movimientos normalizados<sup>12</sup>.
- Kabat: utiliza la facilitación neuromuscular propioceptiva para inhibir la hipertonía<sup>7</sup>.
- Cinesiterapia para aumentar y mantener la movilidad actual<sup>25</sup>.
- Le Métayer para inhibir el componente espástico del miembro superior, corregir posturas anormales y mejorar su movilidad<sup>10</sup>.
- Tratamiento ortopédico antiequino<sup>26, 27</sup>.
- Estimulación Basal a través del contacto físico, para dar al paciente la posibilidad de que a través del terapeuta reconozca su cuerpo y favorecer la relajación<sup>28</sup>.
- Terapia de Movimiento Inducido por Restricción (TMIR); implica la restricción del lado no afectado y la práctica repetitiva de tareas específicas con el miembro parésico. Mejora el uso, la función y coordinación<sup>6</sup>.

Tabla 4: métodos utilizados

## **Plan general de tratamiento**

Duración 6 semanas, 3 sesiones semanales de 1 hora.

Se han estructurado las sesiones en 3 fases para cumplir los objetivos previstos de manera progresiva.

### **Fase 1.**

Semana 1 y 2.

Se realiza la preparación de la musculatura que está acortada mediante cinesiterapia. Para ello se van a realizar estiramientos de miembros superiores (bíceps, flexores de muñeca); miembros inferiores (aductores, isquiotibiales, psoas, cuádriceps) y tronco (pectorales, cuadrado lumbar, dorsal ancho).

Para conseguir el objetivo de evitar la atrofia del miembro superior derecho parésico, se realizarán actividades manipulativas usando técnicas de Le Métayer y TMIR.

## **Fase 2.**

Semana 3 y 4.

Se busca la tonificación general de la musculatura mediante cinesiterapia, haciendo mayor hincapié en los antagonistas de los músculos acortados y los que se utilizan en la marcha; miembro superior: bíceps, extensores de muñeca; miembro inferior: aductores, cuádriceps; tronco: rotadores de cadera: pelvitrocanteros, glúteos.

Por otra parte, se trabajará para mejorar el equilibrio, realizando actividades en sedestación, bipedestación y en movimiento, con los métodos Bobath y Le Métayer.

## **Fase 3.**

Semana 5 y 6.

El objetivo principal será la normalización de la marcha, realizando actividades (Bobath y Le Métayer) de menor a mayor grado de dificultad, combinándolo a la vez, con un tratamiento ortopédico antiequino, para que sea más efectiva y disminuir el riesgo de caídas,

Ademas, se realizarán actividades para facilitar el movimiento normal funcional (Kabat).

## **Desarrollo del plan general de tratamiento**

Cada sesión empieza con Estimulación Basal aplicando contactos suaves en brazos y cara. Se busca la relajación de la paciente ya que si está alterada puede afectar a los ejercicios aumentando el tono muscular<sup>29</sup>.

## **Fase 1.**

Semana 1 y 2.

Se realiza la preparación de la musculatura que está acortada<sup>30</sup>.

En la sesión 1 de cada semana se realizan los **estiramientos de miembro superior**:

Actividad 1.

Mientras realiza tareas manipulativas con la mano sana, coloca la afectada sobre la mesa con un lastre en la muñeca (imagen 7). Se busca inhibición de la flexión mantenida de muñeca a la vez que un estiramiento de los flexores.

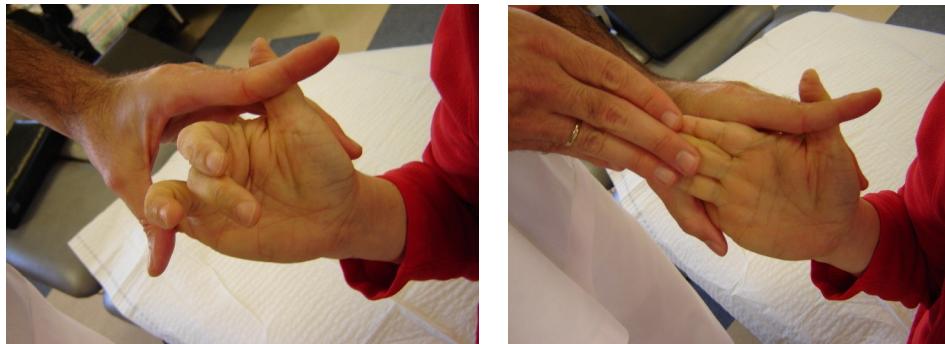


*Imagen 7: estiramiento flexores muñeca*

## Actividad 2.

Extensión de muñeca derecha y dedos.

Aprovechando el fenómeno de Souques positivo, tal como se vio en la valoración. También se produce al hacer pasivamente extensión de primer y quinto dedo, el resto siguen a estos (imagen 8) y ayudamos de forma pasiva para aumentar el estiramiento



*Imagen 8. Extensión muñeca y dedos*

## Actividad 3.

Estiramiento bíceps. Duración 20 segundos, se repite 3 veces, con ambos lados.

- La sesión 2 de cada semana, se realizan **estiramientos de miembro inferior**

## Actividad 4.

Estiramiento aductores. Duración 20 segundos, se repite 3 veces.

## Actividad 5.

Estiramiento isquiotibiales. (para disminuir acortamiento y reducir el flexus de rodilla)  
Duración 20 segundos, se repite 3 veces cada lado.

## Actividad 6.

Estiramiento psoas. Duración 20 segundos, se repite 3 veces cada lado.

## Actividad 7.

Estiramiento cuádriceps. Duración 15 segundos, 3 veces cada lado.

- En la sesión 3 de cada semana se realizan los **estiramientos de tronco**:

Actividad 8.

Estiramiento cuadrado lumbar. Duración 15 segundos, se repite 3 veces cada lado.

Actividad 9.

Estiramiento dorsal ancho. Duración 20 segundos, se repite 3 veces cada lado.

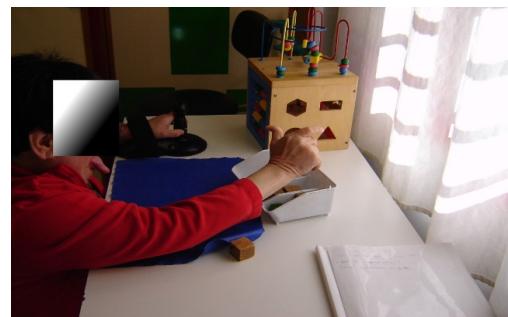
Actividad 10.

Estiramiento pectorales. Duración 20 segundos, se repite 3 veces cada lado.

- En todas las sesiones de esta fase, se realizan actividades manipulativas:

Actividad 11. (imagen 9)

Para tonificar la musculatura extensora de la muñeca del miembro parésico y mejorar la coordinación psicomotriz. (Anexo XII, ejercicio 1)



*Imagen 9. Extensión muñeca afectada*

Actividad 12.

Torres de cubos. Para mejorar la coordinación psicomotriz. (Anexo XII, ejercicio 2)

## **Fase 2.**

### **Semana 3 y 4.**

Tonificación general de la musculatura

- En la sesión 1 de cada semana se realiza **tonificación de miembro superior:**

Actividad 11 como en la fase 1, tonificando los extensores de muñeca.

Actividad 13.

Tonificación de tríceps, tiempo 2 minutos cada lado. (anexo XI)

- En la sesión 2 de cada semana, se realiza **tonificación de miembro inferior:**

Actividad 14.

Tonificación de aductores, tiempo 2 minutos. (anexo XI)

## Actividad 15.

Tonificación de cuádriceps, tiempo 2 minutos cada lado. (anexo XI)

- En la sesión 3 de cada semana, se realiza **tonificación de tronco**:

## Actividad 16.

Tonificación glúteos, tiempo 2 minutos. (anexo XI)



Imagen 10: paralelas con obstáculos

## Actividad 17. (imagen 10)

Caminar en paralelas con obstáculos. De esta forma trabaja el apoyo monopodal y los flexores de rodilla y cadera, fundamental para posteriormente poder subir escaleras. También implica este ejercicio la variación del paso acortándolo o alargándolo para poder salvar el obstáculo.

## Actividades para mejorar el equilibrio

- En la sesión 1 se realiza trabajo de **Equilibrio en sedestación**

### Actividad 18 (imagen 11)

Mejora el equilibrio del tronco teniendo un apoyo firme de miembros inferiores (anexo XIII, ejercicio 1)

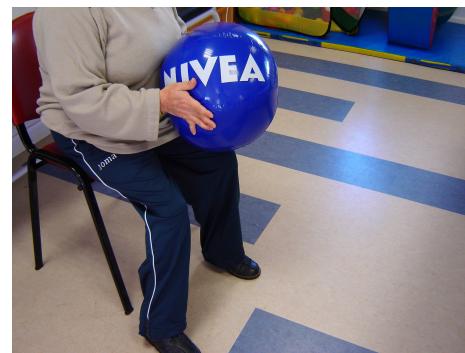


Imagen 11

### Actividad 19. (imagen 12)

Como en el anterior pero provocando mayor inestabilidad (anexo XIII, ejercicio 2)



Imagen 12

- En la sesión 2 se realiza trabajo de **Equilibrio en bipedestación**:

Actividad 20. (imagen 13)

Trabaja equilibrio en bipedestación añadiendo control de tronco y cintura escapular (anexo XIII ejercicio 3).



Imagen 13

Actividad 21. (imagen 14)

Mejora el equilibrio en estático manteniendo la postura (anexo XIII ejercicio 4).

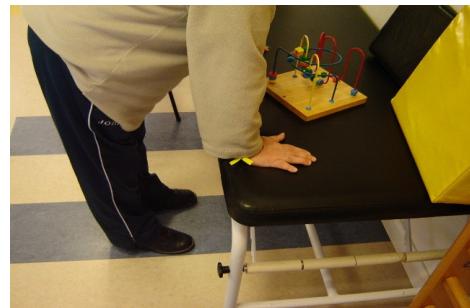


Imagen 14

- En la sesión 3 se realiza trabajo de **Equilibrio en movimiento**:

Actividad 22. (imagen 15)

Mejora el equilibrio monopodal y tonifica la musculatura del miembro inferior derecho parésico (anexo XIII ejercicio 5)



Imagen 15

Actividad 23.

Trata de mejorar la reacción de equilibrio ante el riesgo de caída (anexo XIII ejercicio 6)

### **Fase 3.**

Semana 5 y 6.

Para la normalización de la marcha y la facilitación del movimiento normal funcional .

- En las 3 sesiones se realizarán las siguientes actividades:

Actividad 24.

Diagonales de Kabat de miembro superior. Tiempo 2 minutos, cada lado. (anexo XIV)

Actividad 25.

Diagonales de Kabat de miembro inferior. Tiempo 2 minutos, cada lado. (anexo XIV)

### **Para la normalización de la marcha**

- En la sesión 1 (de esta 3<sup>a</sup> fase) se realiza trabajo de marcha en terreno llano:

Actividad 26.

Caminar por una superficie plana. Primero por el gimnasio, al haber poca distancia en línea recta tiene que adaptarse a realizar giros y cambios de dirección. Después camina por un pasillo largo, para practicar la marcha haciendo cambios de ritmo y velocidad. Se intenta inculcar un patrón normal de la marcha.

- En la sesión 2 se realiza marcha en rampa:

Actividad 27.

Caminar por la rampa, agarrada a la barandilla. Está trabajando el equilibrio en una superficie inclinada, adaptando las articulaciones a esa nueva variante. Muy importante para poder afrontar salidas del centro, ya que lo normal es que existan este tipo de superficies fuera del mismo. (imagen 16)



Imagen 16: rampa

- En la sesión 3 se realiza marcha en escaleras:

Actividad 28.

Subir y bajar escaleras. Trabaja flexores y extensores de rodilla y cadera y el equilibrio monopodal.

Se trabajan además las reacciones de enderezamiento y de apoyo de los miembros inferiores (Bobath<sup>12</sup>). (imagen 17)



Imagen 17: escaleras

### **Recomendaciones posteriores al tratamiento.**

Para que se puedan cumplir los objetivos previstos a largo plazo, se hacen las siguientes recomendaciones para que realice la paciente de forma periódica (tabla 5).

- Dos paseos diarios de 15 minutos con supervisión (para evitar riesgo caídas y para motivación) para mantener la movilidad y deambulación, que incluyan algún tramo corto de escaleras y alguna rampa de pendiente suave.
- Se recomienda que asista a terapia ocupacional en el propio centro, para que realice tareas manipulativas con ambas manos.
- Tratamiento de fisioterapia cada 3 meses, 8 sesiones de 1 hora en las que siga trabajando en mejorar el equilibrio normalizar la marcha y el uso del brazo parésico.
- Que esté lo más activa posible y no pase mucho tiempo en la misma postura.
- Respecto al antiequino "foot up" lo tiene que llevar durante sus paseos diarios y de forma progresiva que lo lleve durante más tiempo hasta que pueda tolerarlo durante todo el día.

Tabla 5: recomendaciones posteriores

## **4. Desarrollo**

Se ha realizado una valoración inicial (octubre 2014) antes de empezar el tratamiento y otra final (diciembre 2014) al completarlo tras las 18 sesiones.

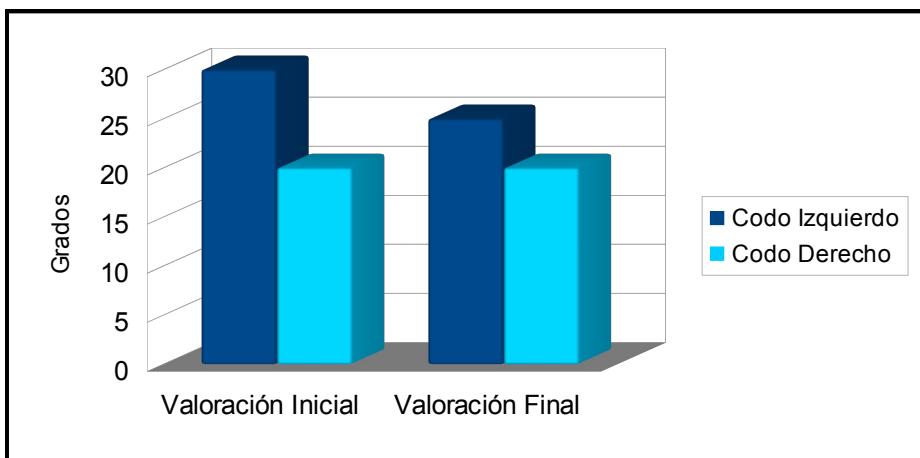
Ambas se realizaron por la misma persona y utilizando el mismo material.

Los resultados comparados pueden verse en la tabla 6.

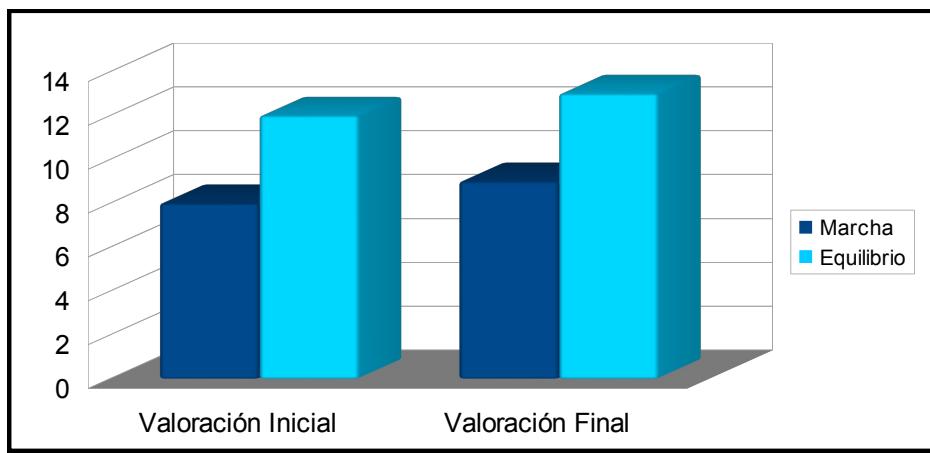
<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Valoración Final</b>
Inspección general	No se aprecian cambios en la posición de tronco y pelvis
Palpación	La tensión en los pectorales ha disminuido.  En el resto de hallazgos iniciales no ha habido cambios.
Balance articular	Sin cambios
Valoración muscular	Sin cambios

Patrón postural y de movimiento	<p>En bipedestación, miembros superiores: Posición mantenida en flexión de codo izquierdo ha pasado de 30º a 25º y el derecho sin cambios. (gráfica 1)</p> <p>Miembros inferiores: Sin cambios</p> <p>En sedestación: flexión de muñeca derecha mantenida ha pasado de 85º a 80º, resto sin cambios</p> <p>Marcha:</p> <p>Mientras utiliza el "foot up" consigue que el ante pie derecho no toque el suelo en la fase de oscilación; si no lo utiliza, repite el patrón de la valoración inicial.</p>
Indice de Barthel	55 – Sin cambios. Sigue con el mismo nivel de dependencia.
Test de Tinetti	Ha pasado de 20 puntos en la valoración inicial a 22 (anexo VIIb). Las mejoras han sido en los apartados: Marcha: ha mejorado con el "foot up" al no arrastrar por el suelo el pie derecho. El equilibrio en bipedestación lo ha mejorado al no necesitar agarrarse los primeros instantes. (gráfica 2)
Escala Ashworth	1 – Sin cambios
Escala Holden	4 - Sin cambios
Test Timed-up-and-go	Ha pasado de 20 a 23 segundos. No se considera significativo este ligero incremento.

Tabla 6. Comparación valoración inicial y final



Gráfica 1. Goniometría en bipedestación posición mantenida en flexión de codos



Gráfica 2: Resultados test Tinetti

### Tratamiento ortopédico antiequino.

Respecto a las dos soluciones ortopédicas antiequino planteadas, el resultado ha sido:

- Primero se intentó utilizar una férula, pero se desistió de su uso por no tolerarla la paciente (anexo XV).
- Las segunda solución fue una ótesis antiequino "foot up" (anexo XVI). La paciente la ha aceptado bien por lo que se ha utilizado en la fase 3 para la normalización de la marcha.

### **Limitaciones del estudio.**

Al haber sido realizadas las mediciones por la misma persona, pueden existir sesgos personales de medida, además puede haberse producido el efecto experimentador al influir con su conducta sobre el comportamiento del sujeto experimental.

Como es un caso clínico de un solo individuo no podamos generalizar los resultados del estudio. Sería conveniente replicarlo para encontrar más evidencias que lo puedan avalar.

## **5. Discusión**

Las personas con PC debido a las manifestaciones clínicas que tienen desde la niñez, tienen mermadas sus funciones físicas respecto al movimiento y tono postural (31).

Esto suele derivar en una falta de actividad, que produce a medio y largo plazo severas limitaciones funcionales (contracturas musculares, deformidad en huesos y articulaciones, pérdida de masa muscular, ...). (Bobath<sup>12</sup> , Lauruschkus et al.<sup>32</sup>)

Por lo tanto, estas personas necesitan un tratamiento global, que incluya un programa de movilidad y tratamiento de fisioterapia, de forma programada a lo largo de toda su vida, para tratar los problemas (espasticidad, rigidez articular, hipotonía) que ya de por si tienen (12) y que cuando se hacen mayores les provocan mayor dependencia.

Respecto al protocolo de tratamiento; se han consultado las fuentes más importantes de datos (pedro, pubmed, science direct), para encontrar el más adecuado. Existen multitud de protocolos para cumplir por separado los objetivos a cubrir, como el de Bobath<sup>33</sup> para mejorar la función motora, o el de Steadman et al.<sup>34</sup> para mejorar el equilibrio y la movilidad, o el protocolo de la Terapia del Movimiento Inducido de Hosomi<sup>35</sup>, para mejorar la función del brazo parésico.

Pero no se ha encontrado un plan general global de actividades con el que podamos cumplir todos ellos a la vez.

Si que se ha visto la efectividad en personas con PC de realizar intervenciones que incluyan estiramientos de la musculatura acortada y ejercicio físico adecuado a su estado (caminar, bicicleta, cinesiterapia activa, ...) como dice Kent<sup>36</sup>.

Le Métayer<sup>37</sup> y Bobath<sup>12</sup> indican, que aunque una hemiparesia de larga duración no va a tener una solución completa, si que es importante el tener experiencias motrices repetidas para permitir los ajustes de los movimientos voluntarios y evitar que las limitaciones articulares y la rigidez vayan a más.

Respecto al uso de órtesis de tobillo autores como Romkes et al.<sup>38</sup> indican que es beneficiosa para aumentar la longitud del paso, disminuir la cadencia, aumentar la velocidad, incrementa la flexión de cadera, mejora la cinemática del tobillo en la fase de carga y reducir la flexión plantar. Otros autores como Cobeljic et al.<sup>39</sup> indican que aunque no tiene un efecto correctivo, si que mejora el equilibrio y la coordinación muscular en la marcha.

Los resultados obtenidos en nuestro caso coinciden con estos autores, ya que ha mejorado el problema de pie equino en la marcha y ha disminuido el riesgo de caídas, ante la imposibilidad de que su musculatura realice esta función. Por lo tanto, el uso del "foot up" es un elemento positivo a incluir de forma continua en esta paciente.

El equilibrio en el control postural es fundamental para poder realizar cualquier actividad de forma segura. La realización de ejercicios que lo mejoren y el fortalecimiento de la musculatura, van a derivar en una disminución del peligro de caídas tal como indica Shumway-Cook<sup>40</sup>, además de la normalización de las reacciones automáticas ante un desequilibrio (12), tal como hemos comprobado en el tratamiento realizado.

## 6. Conclusiones

- Se ha conseguido mejorar la movilidad de la paciente, al normalizar dentro de sus posibilidades el patrón de marcha y al realizar la deambulación con más seguridad por haber mejorado el equilibrio, aunque el riesgo de caídas sigue siendo elevado.
- El miembro superior derecho parésico ha mejorado su movilidad y disminuido la instauración de la deformidad a la que estaba abocado por falta de uso.
- Se han pautado una serie de recomendaciones posteriores al tratamiento para mantener la movilidad y así evitar las secuelas que se derivan de su falta.

## 7. Anexos

## **Anexo I.** Modelo utilizado para el consentimiento informado.

## Título del PROYECTO:

Yo,

## como tutor de

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con:

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
  - 2) sin tener que dar explicaciones
  - 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:

sí   no   (marque lo que proceda)

Doy mi conformidad para que los datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del tutor de la paciente:

Fecha:

Yo he explicado la naturaleza y el propósito del estudio al tutor.

Firma del Investigador:

Fecha:

## **Anexo II. Valoración fisioterápica**

Siguiendo los modelos de Rodríguez García<sup>15</sup> y López Muñoz<sup>16</sup> consistente en:

### Inspección general

Se observa cómo llega el paciente a la consulta, la forma de caminar, sentarse, las asimetrías corporales si las hubiese.

### Evaluación subjetiva

Respecto a la capacidad de comunicación, comprensión y expresión facial.

### Palpación

Tanto ósea como muscular.

### Balance articular

Usando el Sistema Internacional Neutral Cero<sup>41</sup>.

### Valoración muscular

Usando la escala Daniels<sup>24</sup>.

Sobre todo se incide en aquellos músculos implicados en la marcha y en el movimiento de alcance y prensión del miembro superior derecho, que son los que tienen relación con los problemas de la paciente en la actualidad.

También se valora el grado de espasticidad, debido a su gran implicación en la realización de movimientos (García<sup>10</sup>).

### Patrón postural y de movimiento

Se valora el patrón que predomina tanto de actividad como el tono postural, así como la coordinación y la existencia de movimientos involuntarios.

### Función refleja

Da información objetiva sobre la integridad de los sistemas sensitivo y motor.

Reflejos miotáticos, de automatismo medular o de defensa y de postura o actitud.

### **Anexo III. TEST VALORACIÓN MIEMBRO INFERIOR**

#### **Test de Thomas.** Valoración músculo psoas-iliaco.

Paciente en decúbito supino, terapeuta se coloca lateralmente al paciente, mano craneal bajo la columna lumbar. (Si el paciente tiene lordosis lumbar la mano se deslizará fácilmente entre su espalda y la mesa; si no hay lordosis lumbar y la mano no se desliza fácilmente, no hay necesidad de continuar con el resto del test)

Pedimos al paciente que flexione completamente la cadera contraria (hacer que lleve su rodilla hacia el pecho). Esto provocará la rotación de la pelvis con el pubis moviéndose hacia la cabeza. Cuando el paciente alcanza el punto final de flexión, se puede sentir la columna lumbar presionando la mano por la rectificación de la lordosis. Si el paciente tiene una contractura fija en flexión (la cadera no puede extenderse por completo), la extremidad opuesta a la que se flexiona se levantará algunos grados de la camilla, porque es traccionada hacia arriba por la pelvis que rota. Empujar hacia abajo el muslo del lado que se evalúa ayuda a apreciar si se ha levantado de la mesa. Si no hay contractura fija en flexión, la extremidad opuesta a la flexionada simplemente se extenderá a medida que rota la pelvis, y no se levantará de la camilla.

#### **Test de Ely y Duncan.** Valoración músculo recto anterior.

Posición de partida: decúbito prono. Se lleva la rodilla a flexión del lado a explorar al máximo. En condiciones normales, la pelvis permanece en el plano de la camilla. Si hay un aumento de tono en los músculos, al hacer la flexión de rodilla, se eleva la cadera. En este caso sería evidencia de un posible acortamiento de recto femoral.

#### **Test de Ober.** Valoración músculo tensor de la fascia lata.

El paciente permanece tumbado en decúbito lateral, al borde de la camilla, con caderas y rodillas extendidas. El explorador estabiliza la hemipelvis superior con una mano (que es la que va a ser valorada) y con la otra sujetla pierna de debajo. Se abduce y extiende la cadera de la extremidad evaluada (para colocar la banda iliotibial detrás del trocánter mayor), y a continuación, se aduce o permite que la pierna baje lentamente.

Si la cintilla iliotibial es normal, el muslo caerá hacia la posición de aducción, sin embargo si hay contractura de la fascia lata o de la cintilla iliotibial, el muslo se quedará en abducción cuando se suelte la pierna.

## **Anexo IV**

### **Signo de Babinski.**

Se produce raspando con un objeto romo que produzca una molestia moderada (sin llegar a ser dolor) por el borde externo de la planta del pie, desde el talón hacia los dedos, tomando una curva a nivel de los metatarsianos. La respuesta normal sería la flexión plantar de los dedos, pero si el reflejo de Babinski es positivo se obtiene una flexión dorsal o extensión del primer dedo y una apertura en abanico del resto de dedos (del segundo al quinto).

Es característico de lesión del tracto piramidal o fascículo corticoespinal llamado síndrome de neurona motora superior.

## **Anexo V**

### **Fenómeno de Souques<sup>42</sup>.**

Sincinesia patológica por afectación piramidal en una persona con hemiplejía flácida incompleta por alteración orgánica.

Descripción:

Se pide al paciente una elevación de la extremidad superior parética haciendo una flexión o abducción activa de hombro mayor de 90º.

El test sería positivo si se observa como se extienden y separan involuntariamente los dedos en abanico (contracción de los músculos interóseos dorsales).

## Anexo VI

### Escala de Barthel.

Valora la situación funcional de la persona respecto a las AVD. Muy utilizada es una gran ayuda para hacer un seguimiento de la dependencia funcional (17). Evalúa 10 tipos de actividades y clasifica cinco grupos de dependencia. Su utilización es fácil, rápida y permite utilizarla estadísticamente (18).

Objetivos de la escala de Barthel:

- Evaluar la capacidad funcional
- Detectar el grado de deterioro
- Monitorizar objetivamente la evolución clínica

ACTIVIDAD	Resultados VALORACIÓN Inicial y Final
Comer	10 independiente <b>5 necesita ayuda</b>
Lavarse	0 dependiente <b>5 independiente</b>
Arreglarse	5 independiente <b>0 dependiente</b>
Vestirse	10 independiente 5 necesita ayuda <b>0 dependiente</b>
Micción	<b>10 continente</b> 5 accidente ocasional 0 incontinente
Deposición	<b>10 continente</b> 5 accidente ocasional 0 incontinente
Ir al WC	10 independiente 5 necesita ayuda <b>0 dependiente</b>
Trasladarse sillón – cama	<b>15 independiente</b> 10 mínima ayuda 5 gran ayuda 0 dependiente
Deambulación	15 independiente <b>10 necesita ayuda</b> 5 independiente en silla de ruedas 0 dependiente
Subir y bajar escaleras	10 independiente <b>5 necesita ayuda</b> 0 dependiente

Total: **55.** Interpretación: 100 independencia; >60 dependiente leve; **55/40 dependiente moderado**; 35/20 dependiente severo; <20 dependiente total.

## Anexo VII: Test Tinetti (19).

### a) Test realizado en la valoración **inicial**.

MARCHA	EQUILIBRIO
Instrucciones: El paciente camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a «paso normal», luego regresa a «paso rápido pero seguro».	Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos.
Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande) <ul style="list-style-type: none"> <li>— Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar ..... =0</li> <li>— No vacila ..... =1</li> </ul>	Equilibrio sentado <ul style="list-style-type: none"> <li>— Se inclina o se desliza en la silla..... =0</li> <li>— Se mantiene seguro..... =1</li> </ul>
Longitud y altura de paso <ul style="list-style-type: none"> <li>•a) Movimiento del pie dcho.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>— No sobrepasa al pie izdo. con el paso..... =0</li> <li>— Sobrepasa al pie izdo. ..... =1</li> <li>— El pie dcho no se separa completamente del suelo..... =0</li> <li>— El pie dcho, se separa completamente del suelo....=1</li> </ul> </li> <li>•b) Movimiento del pie izdo.               <ul style="list-style-type: none"> <li>— No sobrepasa al pie dcho., con el paso ..... =0</li> <li>— Sobrepasa al pie dcho. ..... =1</li> <li>— El pie izdo., no se separa completamente del suelo ..... =0</li> <li>— El pie izdo., se separa completamente del suelo... =1</li> </ul> </li> </ul>	Levantarse de una silla <ul style="list-style-type: none"> <li>— Imposible sin ayuda..... =0</li> <li>— Capaz, pero usa los brazos para ayudarse..... =1</li> <li>— Capaz sin usar los brazos..... =2</li> </ul>
Simetría del paso <ul style="list-style-type: none"> <li>— La longitud de los pasos con los pies izdo. y dcho., no es igual ..... =0</li> <li>— La longitud parece igual ..... =1</li> </ul>	Intentos para levantarse <ul style="list-style-type: none"> <li>— Incapaz sin ayuda..... =0</li> <li>— Capaz, pero necesita más de un intento..... =1</li> <li>— Capaz de levantarse con sólo un intento..... =2</li> </ul>
Fluidez del paso <ul style="list-style-type: none"> <li>— Paradas entre los pasos ..... =0</li> <li>— Los pasos parecen continuos ..... =1</li> </ul>	Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos) <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable (se tambalea, mueve pies), marcado balanceo tronco..... =0</li> <li>— Estable pero usa apoyo para mantenerse..... =1</li> <li>— Estable sin andador, bastón o apoyo..... =2</li> </ul>
Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros) <ul style="list-style-type: none"> <li>— Desviación grave de la trayectoria ..... =0</li> <li>— Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantenerla .. =1</li> <li>— Sin desviación o ayudas ..... =2</li> </ul>	Equilibrio en bipedestación <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable..... =0</li> <li>— Estable, pero apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) ..... =1</li> <li>— Estable, con apoyo de bastón u otro soporte ..... =2</li> </ul>
Tronco <ul style="list-style-type: none"> <li>— Balanceo marcado o usa ayudas ..... =0</li> <li>— No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar ..... =1</li> <li>— No se balancea, no reflexiona, ni otras ayudas ..... =2</li> </ul>	Paciente en bipedestación recto y pies juntos, se le empuja 3 veces en el esternón <ul style="list-style-type: none"> <li>— Empieza a caerse..... =0</li> <li>— Se tambalea, se agarra, pero se mantiene..... =1</li> <li>— Estable..... =2</li> </ul>
Postura al caminar <ul style="list-style-type: none"> <li>— Talones separados..... =0</li> <li>— Talones casi juntos al caminar..... =1</li> </ul>	Ojos cerrados (en la misma posición que antes) <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable..... =0</li> <li>— Estable..... =1</li> </ul>
PUNTUACIÓN MARCHA (máx 12): 8	PUNTUACIÓN EQUILIBRIO (máx 16): 12
Total (máxima 28): <b>20</b>	

Interpretación, respecto de un total de 28 puntos, es la siguiente:

- Total por debajo de 20 puntos: riesgo de caída muy elevado.
- **Total entre 20 y 23 puntos: riesgo de caída elevado.**
- Total entre 24 y 27 puntos: riesgo de caída poco elevado.
- Total de 28 puntos: normalidad.

b) Test Tinetti. Realizado en la valoración **final**.

MARCHA	EQUILIBRIO
<p>Instrucciones: El paciente camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a «paso normal», luego regresa a «paso rápido pero seguro».</p> <p>Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar ..... =0</li> <li>— No vacila ..... =1</li> </ul> <p>Longitud y altura de paso</p> <p>a) Movimiento del pie dcho.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— No sobrepasa al pie izdo. con el paso ..... =0</li> <li>— Sobrepasa al pie izdo. ..... =1</li> <li>— El pie dcho no se separa completamente del suelo ..... =0</li> <li>— El pie dcho, se separa completamente del suelo ..... =1</li> </ul> <p>b) Movimiento del pie izdo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— No sobrepasa al pie dcho., con el paso ..... =0</li> <li>— Sobrepasa al pie dcho. ..... =1</li> <li>— El pie izdo., no se separa completamente del suelo ..... =0</li> <li>— El pie izdo., se separa completamente del suelo ..... =1</li> </ul> <p>Simetría del paso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La longitud de los pasos con los pies izdo. y dcho., no es igual ..... =0</li> <li>— La longitud parece igual ..... =1</li> </ul> <p>Fluidez del paso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Paradas entre los pasos ..... =0</li> <li>— Los pasos parecen continuos ..... =1</li> </ul> <p>Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Desviación grave de la trayectoria ..... =0</li> <li>— Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantenerla ..... =1</li> <li>— Sin desviación o ayudas ..... =2</li> </ul> <p>Tronco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Balanceo marcado o usa ayudas ..... =0</li> <li>— No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar ..... =1</li> <li>— No se balancea, no reflexiona, ni otras ayudas ..... =2</li> </ul> <p>Postura al caminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Talones separados ..... =0</li> <li>— Talones casi juntos al caminar ..... =1</li> </ul>	<p>Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos.</p> <p>Equilibrio sentado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Se inclina o se desliza en la silla ..... =0</li> <li>— Se mantiene seguro ..... =1</li> </ul> <p>Levantarse de una silla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Imposible sin ayuda ..... =0</li> <li>— Capaz, pero usa los brazos para ayudarse ..... =1</li> <li>— Capaz sin usar los brazos ..... =2</li> </ul> <p>Intentos para levantarse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Incapaz sin ayuda ..... =0</li> <li>— Capaz, pero necesita más de un intento ..... =1</li> <li>— Capaz de levantarse con sólo un intento ..... =2</li> </ul> <p>Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable (se tambalea, mueve pies), balanceo tronco ..... =0</li> <li>— Estable pero usa apoyo para mantenerse ..... =1</li> <li>— Estable sin andador, bastón o apoyo ..... =2</li> </ul> <p>Equilibrio en bipedestación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable ..... =0</li> <li>— Estable, pero apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) ..... =1</li> <li>— Estable, con apoyo de bastón u otro soporte ..... =2</li> </ul> <p>Paciente en bipedestación recto y pies juntos, se le empuja 3 veces en el esternón</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Empieza a caerse ..... =0</li> <li>— Se tambalea, se agarra, pero se mantiene ..... =1</li> <li>— Estable ..... =2</li> </ul> <p>Ojos cerrados (en la misma posición que antes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inestable ..... =0</li> <li>— Estable ..... =1</li> </ul> <p>Vuelta de 360 grados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pasos discontinuos ..... =0</li> <li>— Continuos ..... =1</li> <li>— Inestable (se tambalea, se agarra) ..... =0</li> <li>— Estable ..... =1</li> </ul> <p>Sentarse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla ..... =0</li> <li>— Usa los brazos o el movimiento es brusco ..... =1</li> <li>— Seguro, movimiento suave ..... =2</li> </ul>
PUNTUACIÓN MARCHA (máx 12): 9	PUNTUACIÓN EQUILIBRIO (máx 16): 13
Total (máxima 28): 22	

Interpretación, respecto de un total de 28 puntos, es la siguiente:

- Total por debajo de 20 puntos: riesgo de caída muy elevado.
- **Total entre 20 y 23 puntos: riesgo de caída elevado.**
- Total entre 24 y 27 puntos: riesgo de caída poco elevado.
- Total de 28 puntos: normalidad.

## Anexo VIII

### Escala de Ashworth modificada (20)

Diseñada para medir la intensidad del tono muscular.

0	No aumento del tono
1	<b>Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento (flexión o extensión) visible con la palpación o relajación, o sólo mínima resistencia al final del arco del movimiento</b>
2	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de recorrido ( menos de la mitad)
3	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco del movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente
4	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil
5	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

## Anexo IX

### **Escala Holden.**

Clasificación funcional de la deambulación (21).

0. Deambulación no funcional	No puede caminar. Sólo camina ayudado por barras paralelas, o requiere ayuda de más de una persona
1. Deambulación dependiente (ayuda física nivel II)	Requiere la ayuda de una persona para caminar por superficies lisas. Precisa de ayuda técnica para segurar la marcha y el equilibrio
2. Deambulación dependiente (ayuda física nivel I)	Requiere la ayuda de una persona para caminar por superficies lisas. A veces utiliza una ayuda técnica para mantener el equilibrio y la coordinación
3. Deambulación dependiente (supervisión)	Camina por superficies lisas sin ayuda de otra persona, pero precisa tener a alguien cerca para supervisar por riesgo de caídas
<b>4. Deambulación independiente</b> (sólo superficies lisas)	<b>Deambulación independiente por superficies lisas,</b> <b>pero requiere supervisión o asistencia física en escaleras o superficies no lisas</b>
5. Deambulación independiente	Deambulación independiente en cualquier tipo de terreno

## **Anexo X**

### **Test “Timed Up and Go” (22)**

Este test es una herramienta de cribado (screening) para detectar problemas de equilibrio, en la que el sujeto debe levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros, girar sobre sí mismo, retroceder los tres metros y volver a sentarse, mientras el examinador cronometra el tiempo que precisa para realizar la prueba.

Los adultos sin enfermedad neurológica que son independientes en tareas de equilibrio y movilidad habitualmente son capaces de realizar este test en menos de 10 segundos. Sin embargo, los adultos que necesitan más de 13,5 segundos para completarlo tienen un riesgo elevado de sufrir caídas.

## **Anexo XI**

### **Ejercicios para la tonificación de la musculatura<sup>25</sup>.**

#### **1. Tonificación de tríceps.**

Paciente en la mesa de manipulación. Con una mano en la parte dorsal fijamos el brazo y con otra hacemos resistencia en el antebrazo. La paciente tiene que ir a coger un objeto sobre la mesa realizando una extensión de codo.

#### **2. Tonificación de aductores.**

Paciente en sedestación. Se le coloca una pelota semi-blanda entre las rodillas y tiene que 'chafarla' con las rodillas, de forma dinámica apretar y relajar, sin que caiga al suelo.

#### **3. Tonificación de cuádriceps.**

Paciente en bipedestación. Se agarra a la espaldera que tiene delante. Tiene que agacharse flexionando las rodillas a coger una pelota situada en una barra a baja altura y luego ponerse de pie estirándolas para colocar la pelota en una barra a la altura de su cara.

#### **4. Tonificación de glúteos y estabilizadores de cadera.**

##### **Elevación de pelvis.**

Paciente en decúbito supino flexiona las rodillas y apoya los pies en la camilla. Desde ahí eleva la pelvis hacia ventral separándola de la camilla y vuelve a continuación a bajar apoyando toda la espalda. Hacerlo de forma dinámica y lentamente.

## **Anexo XII. Ejercicios para mejorar la coordinación psicomotriz.**

### **Ejercicio 1**

Además de mejorar la coordinación psicomotriz., tonifica la musculatura extensora de la muñeca del miembro parésico.

Primero frotamos manualmente la musculatura extensora del brazo como forma de estímulo aferente que facilitará su activación (método Rood<sup>43</sup>).

La paciente está sentada en la mesa de manipulación, toma un cubo con la mano parésica y tiene que depositarlo en un caja.

Como la muñeca la tiene en flexión



*Imagen 9. Extensión muñeca afectada*

continuamente (tal como hemos visto en la valoración), para depositarlo tiene que hacer una extensión (imagen 9) por lo que cumplimos el objetivo propuesto. Para evitar que utilice la mano sana, se coloca un agarre inhibidor (TMIR<sup>6</sup>). Ademas está participando el tronco que se endereza. Se puede apreciar en la imagen como al hacer el movimiento saca la lengua (sincinesia).

### **Ejercicio 2**

Torres de cubos. Paciente sentada como en la anterior, ahora tiene que apilar cubos en diferentes alturas. Esta trabajando los movimientos de transporte de la mano y de prensión, sincronizando los movimientos de hombro, codo y muñeca mediante un control visual y táctil (Le Métayer<sup>10</sup>).

## Anexo XIII. Ejercicios para mejorar el equilibrio

### • En sedestación

#### Ejercicio 1 (imagen 11)

Paciente sentada sobre una silla en un cojín de agua, las manos en los muslos. Tiene que estar controlando con la musculatura del tronco continuamente para mantener la verticalidad. A continuación le ofrecemos un balón grande que tiene que ir a coger girando el tronco y controlando la cintura escapular, vamos variando la altura y el lado donde tiene que cogerlo.

También trabaja la extensión de muñeca.



Imagen 11

#### Ejercicio 2. (imagen 12)

Paciente sentada sobre un balancín. Se ejercen movimientos sobre el mismo hacia atrás y adelante para provocar inestabilidad y trabajar el equilibrio de tronco y cabeza.

Se repite el ejercicio pero manteniendo el balancín fijo en una posición (hacia delante y luego hacia atrás). De esta forma se está solicitando un mayor rendimiento del sistema nervioso central ya que requiere mayor esfuerzo el mantener una posición forzada contra gravedad, que el realizar un movimiento para contrarrestar un desequilibrio (tal como indica Bobath<sup>12</sup>).



Imagen 12

### • En bipedestación

#### Ejercicio 3. (imagen 13)

En bipedestación sobre una colchoneta se agarra a una espaldera. Se colocan pelotas en los travesaños situados por encima de su mano y tiene que cogerlas y depositarlas en la bolsa de pelotas situada a su lado. Está trabajando movimientos normales, activando los mecanismos de control postural, cambios de tono para mantener el equilibrio, la coordinación espacial y temporal (Bobath<sup>12</sup>).



Imagen 13

#### Ejercicio 4. (imagen 14)

En bipedestación delante de una camilla, la paciente apoya la mano derecha sobre la misma y con la izquierda realiza manipulación de anillas. Esta trabajando la estabilidad de la postura, activando la musculatura agonista y antagonista, al mismo tiempo mantiene la muñeca parésica en extensión.

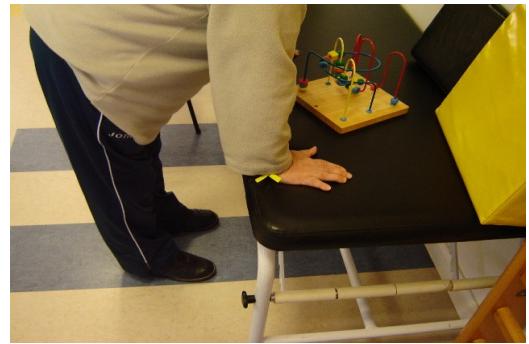


Imagen 14

- **En movimiento**

#### Ejercicio 5. (imagen 15)

Paciente apoyada en la pared con el punto clave central estabilizado. Se inhibe el miembro inferior sano para que el afecto trabaje (pie sobre banquito). A la vez estimulamos manualmente el glúteo medio. Paciente tiene que alargar el cuerpo al lado contrario para insertar los aros.

Se está trabajando la reacción positiva de apoyo de forma que se contraen a la vez flexores y extensores al sostener el peso sobre una pierna, ademas de la reacción de enderezamiento de forma que para realizar el ejercicio aumenta el tono de la musculatura de la cadera derecha realizando extensión y abducción y a la vez aumenta la presión que ejerce el pie sobre el suelo (Bobath<sup>12</sup>).



Imagen 15

#### Ejercicio 6.

Paciente en bipedestación, le damos 'empujones' hacia diferentes direcciones (adelante, atrás, hacia los lados) intentando desestabilizarla y que aparezca la reacción de equilibrio. Hacia delante le damos mayor empuje buscando la reacción del paso (dar un paso hacia delante para no caerse). Aparece la reacción pero algo tarde y está a punto de caer. Insistimos en este ejercicio ya que es importante para evitar caídas (tal como indica Le Métayer<sup>10</sup>).

## Anexo XIV

### Diagonales de Kabat<sup>7</sup>.

#### Miembro superior.

Paciente en decúbito supino. El brazo a mover está sobre el abdomen de la paciente. Parte de flexión, aducción y rotación interna. Realiza un movimiento activo asistido hacia craneal y afuera, homolateral. Se lleva a extensión, abducción y rotación externa. A continuación se vuelve a la posición inicial con un movimiento contrario. Realizarlo durante 2 minutos, cada lado.

#### Miembro inferior.

Paciente en decúbito supino. desde extensión de cadera, rotación interna y abducción ligera, pie en flexión plantar y pronación y abducción de ante pie (imagen 16), hace el movimiento activo asistido hacia flexión de cadera, rotación externa y aducción, extensión de rodilla, pie a flexión dorsal, supinación y aducción del ante pie (imagen 17). Realizarlo durante 2 minutos, cada lado.



Imagen 16 Kabat de miembro inferior Ida



Imagen 17 Kabat de miembro inferior Vuelta

## Anexo XV

### Férula de material termoplástico.

Se ha fabricado de forma manual una férula antiequino. Primero se calienta el termoplástico (imagen 18a) para que pueda moldearse, a continuación se da la forma

adecuada(imagen 18b), antes de que se



Imagen 18-a. Calentamiento termoplástico



Imagen 18-b. Moldeado termoplástico

enfríe se coloca en su posición

final (imagen 18c) para darle los últimos retoques y una vez endurecida, se coloca en el tobillo (imagen 18d). De esta forma se han podido ahorrar costes y además se ha conseguido realizar una pieza a medida. La paciente ha realizado varios paseos con la férula puesta: la marcha era más anormal que sin la férula, haciendo un movimiento muy lento y arrastrando el pie por el suelo de forma muy exagerada, ya que la sentía como algo extraño, además mostraba un rechazo marcado.

Después de varios intentos, se ha desistido de su uso por no tolerarla la paciente.



Imagen 18-c. Moldeado final termoplástico

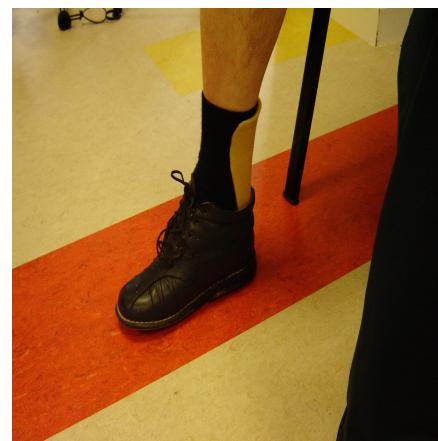


Imagen 18-d. Colocación final férula termoplástico

## Anexo XVI

### Órtesis antiequino "foot up".

Consiste en un velcro que se coloca rodeando la pierna a nivel distal y unas gomas que se enganchan a los cordones del zapato y tiran del pie hacia craneal (imagen 19a). Cuando se despega el pie del suelo en la marcha, hace la función de la musculatura pretibial haciendo flexión dorsal.

Se ha fabricado un modelo 'casero' (imagen 19b) y las pruebas realizadas han sido positivas. La paciente no la ha rechazado como en el caso anterior y la órtesis cumple su función no dejando que caiga el ante pie al elevarlo del suelo.



Imagen 19-a. Foot up comercial



Imagen 19-b. Foot up casero

## 8. Bibliografía

1. Camacho-Salas A, Pallas-Alonso CR, Cruz-Bértolo J de la, Simón-de las Heras R, Mateos-Beato F. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Rev Neurol* 2007;45 (08):503-508.
2. Macias Merlo L, Fagoaga Mata J. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw Hill Interameriacana; 2002. p.151- 233.
3. Madrigal A. La parálisis cerebral. Observatorio de la discapacidad (IMSERSO) 2004; 12-14.
4. Perlstein MA. Infantile cerebral palsy. Classification and clinical correlations. *J Am Med Assoc* 1952; 149(1): 30-4.
5. Drougia A, Giapros V, Krallis N, Theocharis P, Nikaki A, Tzoufi M, et al. Incidence and risk factors for cerebral palsy in infants with perinatal problems: A 15-year review. *Early Human Development* 2007 83: 541-547.
6. León Santos MR, Romero Torres MD, Conejero Casares JA. Eficacia de la terapia de movimiento inducido por restricción en niños con parálisis cerebral. *Rehabilitación* (Madrid). 2008; 42(4):202.
7. Viel E. El método Kabat, facilitación neuromuscular propioceptiva. Barcelona: Masson; 1989.
8. Vojta V. Alteraciones motoras cerebrales infantiles. 2 ed. Madrid: Morata; 2005.
9. Kanda T, Pidcock F, Hayakawa K, Yuriko Yamori Y, Shikata Y. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain & Development* (2004); 26: 118-126.
10. García E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. *Fisioterapia* 2004; 26(1): 25-35.

11. Truscelli D. Brain Damage and Long-Lasting Sequels in Childhood: What Does Cerebral Palsy (CP) Mean at the Beginning of the XXI Century?. En: Gonzalez-Quevedo A. Brain Damage - Bridging Between Basic Research and Clinics. InTech; 2012. p.39-56. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/brain-damage-bridging-between-basic-research-and-clinics/brain-damage-and-long-lasting-sequels-in-childhood>
12. Bobath K. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. 2 ed. Buenos Aires: Panamericana; 1999.
13. Heidi Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: A systematic review. *BMC Pediatrics* 2008; 8:14.
14. Xie C-Z, Tang J-K. Analysis of training techniques for the functional rehabilitation of cerebral palsy. *Zhongguo Linchuang Kangfu [Chinese Journal of Clinical Rehabilitation]* 2006;10(24):128-130.
15. Rodríguez PL, Rodríguez L, Rodríguez D. Técnicas clínicas para el examen físico neurológico II. Función motora y refleja. *Revista de neurología* 2004, 39 (9): 848-11.
16. López P, Pacheco S, Torres A. Guía de evaluación y planificación de tratamiento para pacientes adultos con hemiplejía. *Revista Fisioterapia* 2003; 25(1): 24-33
17. Cid J, Damián J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública* 1997, 71-2. p.71-177.
18. Masur H. Escalas y puntuaciones en neurología. México, DF: Manual Moderno; 2008. p.525-527.
19. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 1986; 34(2): 119-26.
20. Juan García FJ. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid: Médica Panamericana; 2009. p.35.

21. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Physical Therapy* 1984; 64 (1): 35-40.
22. Bohannon RW. Reference values for the Timed Up and Go Test: a descriptive meta-analysis. *Journal of geriatric physical therapy* 2006; 29(2): 64-68.
23. Plas F, Viel E, Blanc Y. *La marcha humana: cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica*. Barcelona: Masson; 1996.
24. Montgomery H, Helen J. *Técnicas de balance muscular*. 7 ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
25. Fernández de las Peñas C, Melián A. *Cinesiterapia: Bases fisiológicas y aplicaciones prácticas*. Barcelona: Elsevier; 2013.
26. Wit DC de, Buurke JH, Nijlant JM, Jzerman MJ, Hermens HJ. The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2004; 18: 550-557.
27. Fitzgerald R, Kaufer H, Malkani A. *Ortopedia*. 2 ed. Madrid: Médica Panamericana; 2004.
28. Pérez CL, Duch R. *La atención a los alumnos plurideficientes profundos: aportaciones desde el modelo de la estimulación basal*. Gobierno de Navarra, 1995. Disponible en <http://www.estimulacionbasal.net/pdf/castellc.pdf>. Acceso el 23 de abril de 2014
29. Paeth B. *Experiencias con el concepto Bobath*. Buenos Aires: Panamericana; 1999. p.6-11.
30. McAtee R, Charland J. *Estiramientos facilitados: estiramientos y fortalecimiento con facilitación neuromuscular propioceptiva*. Madrid: Panamericana; 2009.

31. Colver A. Outcomes for people with cerebral palsy: life expectancy and quality of life. *Paediatrics and Child Health* 2012; 22-9: 384-387.
32. Lauruschkus K, Westbom L, Hallstro I, Wagner P. Physical activity in a total population of children and adolescents with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities* 2013, 34: 157-167.
33. Knox V, Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2002, 44(7):447-460.
34. Steadman J, Donaldson N, Kalra L. A Randomized Controlled Trial of an Enhanced Balance Training Program to Improve Mobility and Reduce Falls in Elderly Patients. *JAGS* 2003; 51:847-852.
35. Hosomi M, Koyama T, Takebayashi T, Terayama S, Kodama N, Matsumoto K, et al. A Modified Method for Constraint-induced Movement Therapy: A Supervised Self-training Protocol. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2012 21(8), 767-775.
36. Kent R. Handbook of clinical neurology. Cerebral palsy. *Neurological Rehabilitation* 2013, 101: 443-459.
37. Le Métayer. *Reeducación cerebromotriz del niño pequeño*. Barcelona: Masson; 1995.
38. Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait & Posture* 2006, 24: 467-474.
39. Cobeljic G, Bumbasirevic M, Lesic A, Bajin Z. The management of spastic equinus in cerebral palsy. *Orthopaedics and Trauma* 2009, 23-3: 201-209.
40. Shumway-Cook A, Woollacott M. Control motor. *Teoría y aplicaciones prácticas*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p.146-157.

41. Génot C, Neiger H, Dufour M, Peninou G, Dupre JM. Kinesioterapia, I principios y II miembros inferiores. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005. p.341, 474.
42. Kvitko L. Valoración del daño corporal. Buenos Aires: La Roca;2006. p.88.
43. Downie P, Cash J. Neurología para fisioterapeutas. 4 ed. Buenos Aires: Panamericana; 2001. p. 186-196.