



**Universidad**  
Zaragoza



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

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2015/ 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

**"Intervención fisioterápica según el concepto Bobath de una hemiparesia infantil"**

**"Physical therapy based on the Bobath concept in a pediatric patient with hemiparesis"**

**Autor/a:** Marta Trujillano Clavero

## **ÍNDICE**

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. Justificación del estudio.....	8
2. OBJETIVO.....	9
3. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Diseño del estudio.....	9
3.2. Valoración.....	10
3.3. Diagnóstico fisioterápico.....	17
3.4. Objetivos terapéuticos.....	18
3.5. Intervención fisioterápica.....	19
4. DESARROLLO.....	26
4.1. Evaluación y seguimiento.....	26
4.2. Discusión.....	31
4.3. Limitaciones del estudio.....	33
5. CONCLUSIONES.....	33
6. BIBLIOGRAFÍA.....	35
7. ANEXOS.....	38
7.1. Anexo I.....	38
7.2. Anexo II.....	39
7.3. Anexo III.....	40

## **RESUMEN**

**Introducción:** La parálisis cerebral (PC) engloba un grupo heterogéneo de déficits con diferentes etiologías y gravedad. Se define como un conjunto de trastornos persistentes del desarrollo del movimiento y la postura causando limitación de la actividad, los cuales se atribuyen a alteraciones no progresivas que tienen lugar durante el desarrollo fetal o del cerebro del niño. Tiene una prevalencia de 2-2,5/1000 niños nacidos vivos. El concepto Bobath es uno de los métodos pioneros para el tratamiento de esta patología y se basa en inhibir actividades reactivas anormales, facilitar el reclutamiento de unidades motoras y el reaprendizaje de movimientos normales mediante la manipulación de puntos clave.

**Objetivo:** Describir un caso clínico de una niña con una hemiparesia derecha con los efectos obtenidos tras una intervención fisioterápica basada en el concepto Bobath.

**Metodología:** Es un estudio intra-sujeto, prospectivo y longitudinal en el que se realizó una valoración inicial y otra final postratamiento. Estas valoraciones constaban de una inspección visual y palpatoria, medición goniométrica articular, escala modificada de Ashworth para espasticidad muscular, análisis de la marcha y escala GMFM-88 para la función motora. El tratamiento fisioterápico duró 12 semanas y se basó en el concepto Bobath con ejercicios para disminuir la reacción de sostén positivo y aumentar la estabilidad de tronco para conseguir una mayor funcionalidad en las extremidades.

**Desarrollo:** Tras comparar ambas valoraciones, hay una mejora en el rango articular, una disminución de la espasticidad muscular, un aumento de 18 puntos en la escala GMFM-88 y una mejora en la calidad de la marcha.

**Conclusiones:** La intervención fisioterápica aplicada resultó beneficiosa para la paciente alcanzando los objetivos terapéuticos establecidos.

## 1. INTRODUCCIÓN

La **parálisis cerebral (PC)** engloba un grupo heterogéneo de déficits con diferentes etiologías y gravedad. Se define como un conjunto de trastornos persistentes del desarrollo del movimiento y la postura causando limitación de la actividad, los cuales se atribuyen a alteraciones no progresivas que tienen lugar durante el desarrollo fetal o del cerebro del niño.

A menudo estos desórdenes se acompañan de otros trastornos de la sensibilidad, percepción, cognición, comunicación, comportamiento, epilepsia y problemas musculo-esqueléticos secundarios<sup>1,2,3</sup>.

La parálisis cerebral infantil (PCI) es un problema muy común, siendo la causa más frecuente de discapacidad en la infancia. Aunque la cifra exacta es variable, la prevalencia global en países desarrollados es de **2-2,5/1000 niños nacidos vivos**, la cual ha ido aumentando desde los años 70 debido a que actualmente son menos los niños que mueren con esta patología<sup>4,5,6</sup>.

Según el momento del **origen** de la parálisis cerebral se diferencian 3 períodos posibles, dando lugar a una primera clasificación de esta patología: **parálisis cerebral prenatal o congénita, parálisis cerebral neonatal o perinatal y parálisis cerebral posnatal**<sup>3</sup>.

En la tabla 1 se recogen los principales **factores de riesgo** asociados a la parálisis cerebral en sus diferentes períodos de origen<sup>7</sup>:

Período Prenatal	Período Neonatal	Período Posnatal
- Anoxia	- Prematuridad	- Traumatismo craneal
- Hemorragia cerebral	- Bajo peso al nacer	- Infección cerebral
- Infección	- Hipoxia perinatal	- Intoxicación por plomo o arsénico
- Incompatibilidad sanguínea	- Trauma físico	- Accidente vascular cerebral
- Exposición a radiaciones	- Mal uso y aplicación de fórceps	- Fiebre alta con convulsiones
- Ingestión materna de drogas	- Placenta previa o desprendimiento	- Accidente por
- Desnutrición materna	- Período expulsivo prolongado	

- Amenaza de aborto	- Presentación pélvica	descarga eléctrica
- Medicamentos contraindicados	- Circular de cordón	
- Madre muy mayor o muy joven	- Broncoaspiración	

*Tabla 1: Factores de riesgo de la PCI en diferentes períodos*

El **diagnóstico** de la PCI es fundamentalmente **clínico**, aunque su confiabilidad es baja debido a la ausencia de una prueba definitiva<sup>8</sup>. Está basado en una anamnesis detallada de los factores de riesgo, el examen físico, que comprende el neurológico o neuromotor y ortopédico, y del desarrollo psicomotor del niño<sup>3</sup>.

Es un diagnóstico muy difícil en niños menores de 4-6 meses, si el problema es leve, e incluso durante el primer año de vida. Esto se debe a que cuanto más pequeño es el niño, menos manifiesta su anormalidad. Los principales signos consistirán en un retraso del desarrollo motor, anormalidades del tono y la presencia de reacciones primitivas que deberían haber desaparecido, así como la aparición de reflejos posturales<sup>9,10</sup>.

Diversos autores han propuesto **diferentes clasificaciones** a lo largo del tiempo. Generalmente se utiliza una clasificación topográfica y otra en función del trastorno motor predominante.

En función de la topografía, la parálisis cerebral puede ser<sup>3,11</sup>:

- Unilateral:
  - o **Hemiparesia/hemiplejía**: Afectación de una mitad del cuerpo.
  - o **Monoparesia/monoplejía**: Afectación de un solo miembro. Es rara.
- Bilateral:
  - o **Diparesia/diplejía**: Afectación de las cuatro extremidades, con predominio en miembros inferiores. Puede haber asimetrías.
  - o **Triparesia/triplejía**: Afectación de extremidades inferiores y una extremidad superior.

- **Tetraparesia/tetraplejía:** Afectación de las cuatro extremidades. Puede haber mayor afectación de las extremidades superiores o inferiores.

Es importante destacar que "paresia" hace referencia a una debilidad o falta de fuerza, mientras que "plejía" hace alusión a una parálisis total.

La parálisis cerebral unilateral es la forma más común de parálisis cerebral<sup>12</sup>. Además, cabe destacar que la presentación más habitual es **hemiparesia izquierda**. En niños a término la forma hemipléjica es la más frecuente y en niños prematuros es la dipléjica<sup>13,14</sup>.

Según el trastorno motor predominante, existe otra clasificación posible para la parálisis cerebral<sup>3,5,15</sup>:

- **PC Espástica:** Es la forma más frecuente y afecta al 70-80% de los casos. Se lesiona básicamente el sistema piramidal dando lugar a signos como hipertonía, aumento de los reflejos osteotendinosos, reflejos patológicos, clonus y cocontracciones, mala coordinación y equilibrio, dispraxia y fatigabilidad. Se trata de movimientos no armónicos. Cuando es mantenida en el tiempo, se instauran rigidez y diferentes alteraciones ortopédicas.
- **PC Atetósica o Discinética:** Es menos frecuente, afectando al 10-20% de los pacientes. Está relacionada con la afectación del sistema extrapiramidal, en especial de los ganglios basales. Las principales características motoras son movimientos involuntarios y alteraciones del tono y la postura, con imposibilidad para organizar y ejecutar adecuadamente acciones voluntarias, coordinar movimientos automáticos y mantener la postura. Existen dos formas principales: hiperkinética y distónica.
- **PC Atáxica:** Esta forma es rara, solo se da en un 5-10% de los casos. Es el resultado de la afectación del cerebelo o de sus conexiones corticopontocerebelosas. Suele presentar hipotonía, hiperextensibilidad articular, deficiente estabilidad al mantener posturas o equilibrio, imprecisión en movimientos voluntarios y disminución de la fuerza.

- **PC Hipotónica:** Muy poco frecuente. Se caracteriza por una disminución del tono postural, excesiva flexibilidad articular e inestabilidad postural.

Generalmente, se encuentran parálisis cerebrales **mixtas**, que combinan dos o más formas de las anteriores.

Actualmente hay numerosas opciones de tratamiento para niños con parálisis cerebral, las cuales dan lugar a muy buenos resultados en la mejora de las actividades de la vida diaria y actividades funcionales<sup>16</sup>. Algunos de los **métodos fisioterápicos de tratamiento** son los denominados Doman-Delacato, Bobath, Votja, Pëto, Le Metayer, Rood y Kabat, entre otros<sup>15</sup>.

De todos estos, el **concepto Bobath** es uno de los pioneros en el tratamiento de niños con parálisis cerebral<sup>16</sup>. Fue desarrollado en los años 40 por Berta y Karel Bobath. Este concepto se basa en inhibir actividades reactivas anormales, en facilitar el reclutamiento de unidades motoras y el reaprendizaje de movimientos normales mediante la manipulación de puntos clave.

Berta Bobath definió los **puntos clave** como ciertos puntos de control del cuerpo, los cuales influyen especialmente en el tono postural. Estos puntos clave son los siguientes:

- El punto clave central (PCC), es un punto funcional que se encuentra en el centro del cuerpo, entre la apófisis xifoides y T7-T8.
- La pelvis
- Ambas cinturas escapulares
- Los pies
- Las manos
- La cabeza

En estas zonas del cuerpo hay una gran cantidad de receptores, y por lo tanto, desde ellas se puede transmitir al sistema nervioso central gran cantidad de información.

Según la IBITA (International Bobath Instructors Training Association), el objetivo del tratamiento es la optimización de todas las acciones funcionales mediante la mejora del control postural y del movimiento selectivo por facilitación<sup>17</sup>.

Un concepto importante es el de **reacción de sostén positiva**. Se trata de la reacción que tiene lugar cuando el tono de los músculos antigravitatorios del miembro inferior (extensores) aumenta al incrementarse la carga que dicho miembro soporta. Dicho reflejo postural se origina en los mecanorreceptores cutáneos de la planta del pie. Esta reacción tiene como fin evitar que el centro de gravedad del cuerpo salga de la base de sustentación<sup>18</sup>. En situaciones patológicas, como una hemiparesia o hemiplejía, este reflejo puede estar exagerado dando lugar a una **reacción de sostén positiva acentuada** que va a tener un efecto negativo en el paciente. Puede desencadenar alteraciones posturales y afectar al patrón de marcha<sup>17</sup>.

### **1.1. Justificación del estudio**

La parálisis cerebral infantil no solo es un problema de tipo médico, sino que es también una condición social, económica y humana. Este **problema social** viene dado por su frecuencia elevada (2-2,5/1000 niños) y las dificultades para las adaptaciones familiares, escolares y sociales debido a los diferentes trastornos de la PCI (motores, sensoriales, psíquico, etc.) y su carácter crónico<sup>13</sup>. Por ello, los fisioterapeutas, junto con otros profesionales, tienen un papel importante en la ayuda de estas adaptaciones para el niño con parálisis.

El método utilizado es el de Bobath porque existe evidencia de su efectividad en el tratamiento del movimiento y la funcionalidad aprovechando la neuroplasticidad del paciente<sup>11,19,20</sup>.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo del estudio es la descripción de un caso clínico de una niña con una hemiparesia derecha, presentado los efectos obtenidos tras un tratamiento fisioterápico basado en el concepto Bobath para el alcance de una serie de objetivos terapéuticos que se describen más adelante.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se ha llevado a cabo un estudio de tipo intra-sujeto, prospectivo y longitudinal en el cual se analiza el comportamiento de las variables dependientes (inspección visual y palpatoria, rango articular, espasticidad muscular, calidad de la marcha y funcionalidad del sujeto) mediante la intervención de la variable independiente (intervención fisioterápica).

Se trata de una paciente menor de edad, por lo que uno de sus tutores legales firmó un consentimiento informado (Anexo I) permitiendo la intervención y la publicación de la información.

El tratamiento fisioterápico ha sido de una duración de 12 semanas con 2 sesiones semanales de 30 minutos aproximadamente.

Se realizaron dos valoraciones de la paciente: la primera el 18 de febrero de 2016 y la segunda, el 10 de mayo de 2016. Durante este tiempo se utilizaron una serie de materiales e instrumentos de medida: una camilla normal y otra de Bobath, un goniómetro de dos ramas, una plataforma de unos 50 cm de altura, dos escalas de valoración (Escala de espasticidad modificada de Ashworth y Escala Gross Motor Function Measure de la función motora); y algunos juguetes y cromos para entretener a la paciente durante el tratamiento.

### 3.2. VALORACIÓN

La valoración se compone de diferentes partes:

#### A) HISTORIA CLÍNICA

En la Tabla 2 se recogen los datos principales y de mayor relevancia del historial de la paciente.

HISTORIA CLÍNICA:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Sexo: Femenino</li><li>- Año de nacimiento: 2011</li><li>- Edad actual: 4 años</li><li>- Escolarización: Sí</li><li>- Pruebas clínicas: Ecografía en fontanelas que no fue concluyente. En verano de 2013 se le realizó una resonancia que mostró que el hemisferio izquierdo estaba ligeramente menos desarrollado que el derecho (período fetal), dando lugar a la hemiparesia derecha.</li><li>- Diagnóstico: Hemiparesia lateral derecha</li><li>- Otros tratamientos: No</li><li>- Ayudas técnicas: No</li><li>- Otras patologías: No</li><li>- Grado discapacidad: 33%</li><li>- Evolución: La paciente presenta una hemiparesia derecha, con una evolución favorable. Actualmente tiene una muy buena actitud, siendo colaboradora durante las sesiones de tratamiento. Presenta una marcha estable, además hace ballet. Acude al servicio de fisioterapia del I.A.S.S. base dos días a la semana.</li></ul>

*Tabla 2: Historia clínica de la paciente*

## B) INSPECCIÓN VISUAL



*Figuras 1-4: bipedestación estática Vistas anterior, posterior y laterales*

En la inspección visual de la paciente se pueden observar, desde craneal hacia caudal, diferentes hallazgos.

En cuanto a miembros superiores, el hombro derecho, al igual que la escápula derecha, se encuentran ligeramente más elevados en comparación con el otro lado. También hay una ligera rotación interna del hombro derecho con pronación del antebrazo (como se observa en la figura 1). Además, ambas escápulas están aladas, debido a una mala fijación de éstas, y la derecha se encuentra en ligera báscula interna, tal como se observa en la figura 3.

En las figuras 2 y 4, se observa una hiperlordosis lumbar que parece mayor de lo que es por el marcado abdomen de la paciente, debido a la debilidad de los abdominales.

En esta posición la paciente presenta una hiperextensión de rodillas, hay un bloqueo de las articulaciones, lo que sugiere que no realiza una carga correcta en ambos miembros inferiores. También presenta valgo de rodillas.

El miembro inferior afecto (derecho) presenta un patrón de reacción de sostén positivo, que no es muy marcado pero presenta extensión y rotación externa de cadera con inversión y flexión plantar de tobillo. Además el pie

derecho es más estrecho visualmente, debido a que el hueso escafoides se encuentra ascendido.

En una vista general, el peso corporal se encuentra desplazado hacia el hemicuerpo izquierdo (sano) debido a que la reacción de sostén positivo del miembro afecto produce un empuje y no una aceptación de la carga, algo que se observa en la figura 1.

### **C) INSPECCIÓN PALPATORIA**

En la inspección palpatoria se observa que la sensibilidad de la paciente es normal.

Destaca que al realizar estímulos de tipo rascado en la planta del pie afecto, a nivel de cabeza de los metatarsos o borde interno del pie, la paciente tiende a retirar el pie, al resultarle molesto.

### **D) GONIOMETRÍA ARTICULAR**

Se valoró el rango articular de las principales articulaciones de miembro superior e inferior en los diferentes movimientos en el espacio. Se hizo de forma activa, ya que de forma pasiva los valores eran normales tras superar el hipertonos muscular y no se observaron diferencias entre el lado afecto y el sano. Los valores quedan recogidos en las siguientes tablas, del lado izquierdo o sano (tabla 3) y del lado derecho o afecto (tabla 4).

Para realizar las mediciones goniométricas de algunas articulaciones se eligieron posiciones de partida determinadas. Las rotaciones de hombro y codo se asociaron a una flexión de codo de 90°. La flexo-extensión de cadera se midió con la rodilla flexionada, mientras que durante las rotaciones la rodilla estaba en extensión. Durante las rotaciones de rodilla, cadera y rodilla se flexionaron a 90°. Por último, la flexión de tobillo se valoró con ligera flexión de rodilla para quitar tensión de la musculatura posterior.

LADO IZQUIERDO	Hombro	Codo	Muñeca	Cadera	Rodilla	Tobillo
Flexión	170°	140°	85°	130°	140°	45°
Extensión	45°	10°	85°	35°	5°	45°
Abducción	160°	-	15°	60°	-	-
Aducción	40°	-	43°	30°	-	-
Rot. Interna	85°	80°	-	45°	33°	-
Rot. Externa	80°	60°	-	55°	45°	-

*Tabla 3: Goniometría inicial del lado sano*

LADO DERECHO	Hombro	Codo	Muñeca	Cadera	Rodilla	Tobillo
Flexión	120°	130°	75°	115°	140°	20°
Extensión	35°	10°	60°	10°	5°	40°
Abducción	100°	-	8°	50°	-	-
Aducción	40°	-	40°	30°	-	-
Rot. Interna	85°	75°	-	30°	30°	-
Rot. Externa	80°	50°	-	55°	40°	-

*Tabla 4: Goniometría inicial del lado afecto*

Tras analizar ambas tablas con los diferentes rangos de amplitud articular, se observan claras diferencias entre las mediciones del lado afecto y el sano.

En el miembro superior destacan los valores de flexión de hombro con 50° de diferencia, abducción de hombro con 60° que pueden estar relacionados con la posición de la escápula alada y en báscula interna. Existe una diferencia de 10° en la flexión y la rotación externa o supinación de codo. Además, la extensión de muñeca difiere en 25°, que puede deberse a un factor muscular.

En el miembro inferior llama la atención la limitación en la cadera en flexión (15°), extensión (25°) y rotación interna (15°). También destaca la flexión de tobillo con 25° de diferencia. Todo esto se puede relacionar con la reacción de sostén positiva que tiene la paciente.

En el resto de articulaciones los valores son iguales o con diferencias mínimas, considerándose rangos normales de movimiento.

## E) VALORACIÓN MUSCULAR

Se evaluó la espasticidad de los músculos que participan en los movimientos principales en el espacio mediante la Escala modificada de Ashworth (Anexo II).

Se adjudican unos valores de 0 a 4, de menor a mayor espasticidad.

En las siguientes tablas se reflejan los diferentes grados en miembros inferiores (tabla 4) y superiores (tabla 5) de ambos lados del cuerpo.

MIEMBRO INFERIOR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión cadera	0	0
Extensión cadera	1	0
Rot. Interna cadera	0	0
Rot. Externa cadera	1+	0
Flexión rodilla	0	0
Extensión rodilla	0	0
Flexión plantar	1	0
Flexión dorsal	3	0
Inversión tobillo	1	0
Eversión tobillo	3	0

Tabla 4: Escala de Ashworth modificada inicial en MI

MIEMBRO SUPERIOR	DERECHO	IZQUIERDO
Flexión hombro	0	0
Extensión hombro	0	0
Rot. Interna hombro	1	0
Rot. Externa hombro	0	0
Flexión codo	1	0
Extensión codo	3	0
Pronación antebrazo	0	0
Supinación antebrazo	3	0
Flexión muñeca	0	0
Extensión muñeca	3	0
Abducción muñeca	2	0
Aducción muñeca	0	0

Tabla 5: Escala de Ashworth modificada inicial en MS

Observando los valores de miembro inferior se ve que hay una marcada espasticidad en la flexión dorsal y la eversión de tobillo, ambos movimientos contrarios a la posición en bipedestación de la paciente y relacionado con la reacción de sostén positiva.

En cuanto a miembro superior, se observa una mayor espasticidad en los movimientos de extensión y supinación de codo, además de extensión y abducción de muñeca. Lo cual se corresponde con un patrón flexor en la extremidad superior derecha de la paciente.

En el lado sano no se observa espasticidad.

## **F) ANÁLISIS DE LA MARCHA**

La marcha de la paciente es funcional e independiente pero a pesar de ello, se observan algunas alteraciones.

En el inicio de la marcha la rodilla del miembro inferior afecto no realiza una extensión completa, sino que comienza con una pequeña flexión, que puede deberse a una deficiencia en el control de la musculatura agonista-antagonista de la rodilla.

Durante la fase de apoyo del miembro inferior afecto, no se produce un apoyo inicial del talón sino del antepié desviado hacia la línea media y el contacto del pie con el suelo es mayor por su borde externo con una pequeña inversión de tobillo (reacción de sostén positiva aumentada).

Por otro lado, durante la fase de oscilación el miembro inferior afecto hace una mayor flexión de rodilla y cadera que el lado sano, sumado a una pequeña rotación externa de cadera. Todo esto para evitar tropezarse porque no tiene la suficiente flexión dorsal para levantar la punta del pie.

Se puede observar también una desviación del tronco hacia el lado afecto. A esto se suma una alteración de la disociación de las cinturas pélvicas y escapular, el balanceo del miembro superior derecho es menor que el del lado sano.

El ritmo de la marcha es constante y presenta una longitud de paso muy similar entre ambos miembros inferiores.

## G) VALORACIÓN FUNCIONAL

Se realizó la valoración funcional mediante la Escala Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88) (Anexo III), que mide la función motora gruesa de niños con edades comprendidas entre los 5 meses y los 16 años y que fue diseñada para medir esta función de forma cuantitativa (en especial para niños con PC). Consta de 88 ítems divididos en 5 secciones: A (Decúbitos y volteos), B (Sentado), C (Gateo y posición de rodillas), D (Bipedestación) y E (Caminar, correr y saltar).

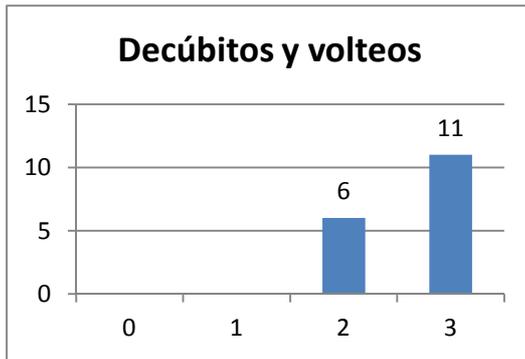
Cada ítem puede obtener una puntuación de 0 a 3 siendo: 0 (no participa o es incapaz de completar la tarea), 1 (inicia la tarea), 2 (completa parcialmente la tarea) y 3 (completa la tarea)<sup>21</sup>.

GMFM	Puntuación obtenida	%
A	45/51	88,24
B	54/60	90,00
C	34/42	80,95
D	30/39	76,92
E	54/72	75,00
Total	217/264	82,20

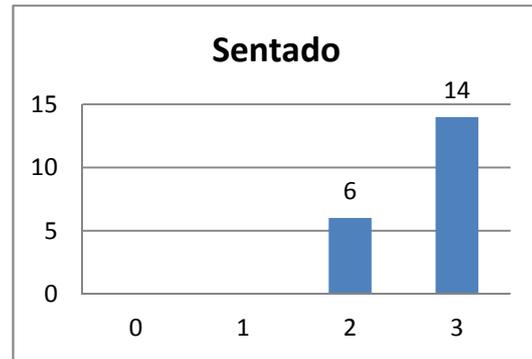
*Tabla 6: Puntuación inicial por secciones de la escala GMFM-88*

En la tabla 6 se recogen los resultados de la escala, dividido por secciones y en total. Éstos indican que la alteración de la funcionalidad de la paciente no es muy grande (puntuación de 217) pero la hay, sobre todo en las secciones de "Bipedestación" y "Caminar, correr y saltar" que contienen ítems en los que se ponía más a prueba el equilibrio de la paciente.

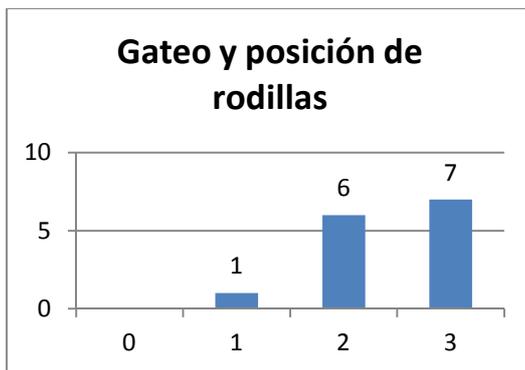
Para tener una idea más visual de los resultados y las diferencias entre las diferentes secciones, se han representado en las gráficas 1- 5 los resultados de cada una de éstas. Se observa que en la mayoría de los ítems la paciente obtuvo puntuaciones de 2 o 3, siendo 3 el valor más frecuente en todas las secciones. A partir de la sección "Bipedestación" empiezan a aparecer puntuaciones de 1 y tan sólo hay un ítem en el que obtuvo un 0, en la sección "Caminar, correr y saltar", que era "Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61cm" y la paciente no era capaz de saltar ni una vez sobre su lado afecto. Globalmente se ve que conforme se va avanzando en las secciones aparecen peores puntuaciones.



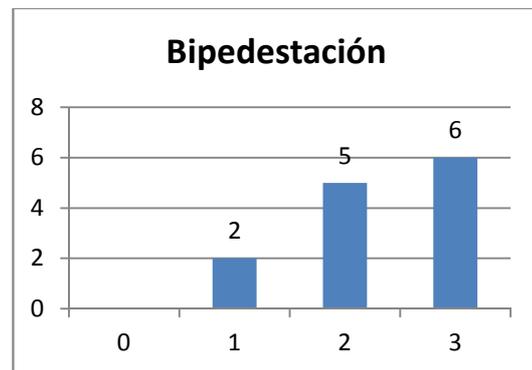
*Gráfica 1: Resultados A*



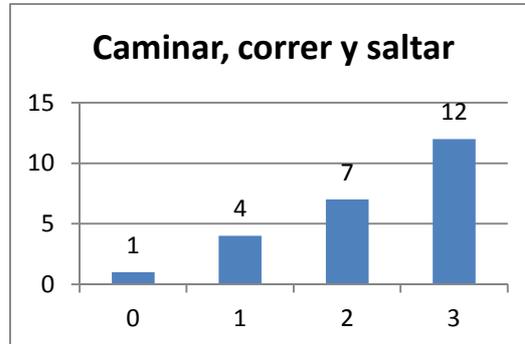
*Gráfica 2: Resultados B*



*Gráfica 3: Resultados C*



*Gráfica 4: Resultados D*



*Gráfica 5: Resultados E*

### **3.3. DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO**

Después de haber realizado la valoración inicial, se determina que la paciente presenta una hemiparesia derecha con alteraciones musculoesqueléticas que se traducen en una alteración postural.

En la bipedestación estática aparece una reacción de sostén positiva aumentada que provoca una flexión plantar e inversión de tobillo y una alteración de la postura global corporal.

Estas alteraciones, junto a la espasticidad de flexión plantar e inversión de tobillo y al patrón flexor de miembro superior, provocan que algunos movimientos articulares se encuentren limitados (flexión y abducción de hombro, rotación externa o supinación de codo, extensión de muñeca y flexión dorsal de tobillo).

Esto se acompaña de una hipotonía en el tronco, destacando los músculos abdominales, lo que provoca falta de estabilidad y peor funcionalidad en los miembros superiores.

Todos estos hallazgos influyen en la marcha de la paciente y en su funcionalidad.

### **3.4. OBJETIVOS TERAPÉUTICOS**

A partir de la valoración inicial de la paciente y el diagnóstico fisioterápico se establecieron una serie de objetivos fisioterápicos.

#### Objetivos generales:

- Mejorar la actividad motriz y la funcionalidad motora así como la coordinación neuromuscular y control del equilibrio.
- Mejorar la estabilidad de tronco y conseguir más tono en los abdominales.
- Disminuir la espasticidad y aumentar el rango articular para los principales movimientos afectados.
- Mejorar la calidad de la marcha, buscando un mejor apoyo del lado afecto.

#### Objetivos específicos:

- Mejorar la disociación de cinturas escapular y pélvica.

- Disminuir la reacción de sostén positiva normalizando la actividad de los músculos antigravitatorios del miembro inferior.
- Facilitar el reparto de cargas a ambos lados del cuerpo por igual, tanto en bipedestación como en sedestación.
- Mejorar el control de la musculatura agonista-antagonista de la rodilla.
- Mejorar la función del pie aumentando la amplitud de la flexión dorsal y disminuyendo la espasticidad flexora e inversora.
- Disminuir el patrón flexor del brazo y aumentar la estabilidad de la escápula para una mejor función del miembro superior y capacidad manual.

### **3.5. INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA**

El tratamiento de la paciente se ha centrado en el tronco, miembro superior y miembro inferior del lado afecto, trabajando generalmente en 3 posiciones distintas: decúbito contralateral, sedestación y bipedestación.

El método de tratamiento ha sido basado en el Concepto Bobath, realizando diferentes ejercicios.

#### **A) POSICIÓN DECÚBITO CONTRALATERAL:**

##### **- MIEMBRO INFERIOR:**

Con la paciente en posición decúbito contralateral (figuras 5 y 6), se estabiliza el miembro superior. Se trabaja la extensión de cadera, fijando la pelvis y con una ligera rotación externa de cadera. Se trata de un ejercicio en cadena cinética abierta hasta que se llega a hacer contacto con el talón de la paciente en la camilla. Con esto se busca una **activación de glúteos selectiva**.

Además se juega con la flexo-extensión de rodilla, activando o inhibiendo los **vastos del cuádriceps** y se lleva a una eversión de tobillo.

También se hace una ligera **coaptación** longitudinal hacia la cadera con el fin de dar estímulos a esta articulación.

Para terminar se pide a la paciente que mantenga la pierna elevada con una ligera abducción y extensión de cadera, activamente, observando que hay una activación de lo que se ha trabajado.



*Figuras 5 y 6: Ejercicio del MI en decúbito contralateral*

- **MIEMBRO SUPERIOR:**

En esta posición se realizan movimientos de la **escápula** en todos los planos del espacio. Además fijando la escápula y buscando una activación de los músculos estabilizadores de ésta, se realizan movimientos de la articulación del **hombro** también en los distintos planos. Hay que tratar de realizar tomas en extensión de codo y de muñeca durante las movilizaciones para dar mayor estabilidad a estas articulaciones.

- **TRONCO:**

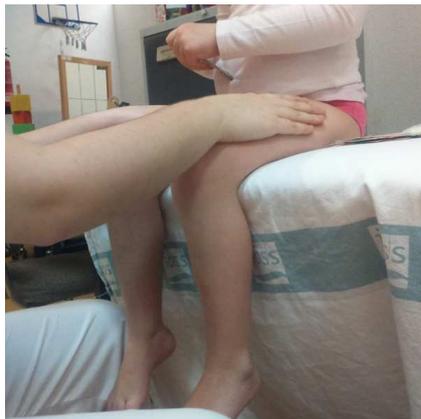
Debido a la posición en la que se encuentra, solo con los ejercicios anteriores, la paciente ya está trabajando la **estabilidad** en el tronco para mantener el resto del cuerpo estable mientras se trabaja sobre una parte.

Hay también una activación de **abdominales** porque el abdomen disminuye con respecto a la posición de bipedestación. Se trabaja esta musculatura modificando la posición hasta decúbito supino y se pide a la paciente que pase a la posición de sedestación en el borde de la camilla, hacia delante, facilitando al llevar el PCC hacia abajo y dentro desde ambos hombros. También lo realiza por el lado derecho, haciendo un apoyo con el antebrazo

y, en este caso se facilita mediante una pequeña flexión de cadera del lado contralateral, ya que la paciente tiende a hacer una extensión y así le cuesta más hacer el ejercicio.

#### B) SEDESTACIÓN:

Lo primero es buscar una **buena sedestación** de la paciente (figura 7), con un buen reparto de cargas a ambos lados, con una buena posición de la pelvis, en ligera anteversión y una buena alineación de los muslos.



*Figura 7: Buena sedestación en camilla*

#### - **MIEMBRO INFERIOR:**

En primer lugar, un pequeño **masaje funcional del tríceps sural** (figura 8), para tratar de estirar y relajar la musculatura, incidiendo sobre todo en el gemelo interno y haciendo contacto en el talón para dar estabilidad al tobillo.



*Figura 8: Masaje funcional del tríceps sural*

También se busca la **activación de los músculos peroneos**, buscando su acortamiento friccionando en sentido proximal para una eversión de pie.

Es muy importante una buena **preparación del pie**. Para ello:

- Se hace una movilización de todos los huesos y articulaciones del pie dando siempre la mayor estabilidad al tobillo. Se insiste en los metatarsianos (figura 9), escafoides (figura 10) ya que se encuentra ligeramente elevado y en llevar el astrágalo hacia posterior (figura 11) para un aumento de la flexión dorsal.



*Figura 9: Movilización de metatarsianos*



*Figura 10 y 11: Movilización del escafoides y deslizamiento del astrágalo*

- Haciendo apoyo con el talón, se lleva el pie hacia una flexión dorsal y eversión (figura 12) mientras la paciente acompaña el movimiento.



*Figura 12: Flexión dorsal y eversión de tobillo*

- Se abre la interlínea entre el astrágalo y el calcáneo en borde interno del pie haciendo una tracción del calcáneo y llevando el astrágalo hacia pronación, ya que la paciente tiende a la supinación.
- Se trata la musculatura interósea realizando estímulos a baja velocidad y no mucha intensidad (puede ser molesto) con deslizamientos entre los metatarsos de proximal hacia distal. El objetivo de esto es buscar un pie ancho.

- **MIEMBRO SUPERIOR:**

En primer lugar, se **desenrolla el hombro** que se encuentra en una ligera rotación interna, llevándolo a rotación externa (figura 13) y fijando desde la escápula.



*Figura 13: Rotación externa de hombro*

A continuación, se realiza una **inervación recíproca del pectoral y dorsal ancho**, que se encuentran acortados en la paciente. En primer lugar se hace una rotación externa estirando el pectoral (figura 14) y acortando al dorsal ancho y después, al contrario, una rotación interna acortando al pectoral y estirando el dorsal ancho (figura 15).



*Figuras 14 y 15: Estiramiento del pectoral y del dorsal ancho*

También se realiza **masaje** sobre el vientre del pectoral mayor buscando su relajación.

Por otro lado, se busca la **relajación de la musculatura flexora de codo**, realizando su estiramiento hacia la extensión y supinación de codo y, a su vez, facilitando la **activación del tríceps**.

En la **mano**, se hace un trabajo similar al del pie: se movilizan los diferentes huesos y articulaciones, sobre todo los metacarpianos. Estabilizando la muñeca, se lleva hacia extensión y ligera inclinación radial. También se busca una mano ancha trabajando sobre la musculatura interósea y la del pulgar, para tratar de que la mano esté abierta y sin el pulgar incluido en el puño.

#### - **TRONCO:**

Se realiza un ejercicio (figura 16) de **enderezamiento de la espalda** facilitando desde los músculos paravertebrales con pequeños estímulos y a su vez, se busca una **activación de los músculos abdominales** facilitando con una toma en pinza a este nivel. Se pide a la paciente que se estire y crezca.



*Figura 16: Enderezamiento de espalda y activación de abdominales*

Desde esta posición de sedestación con los pies en apoyo en el suelo o la plataforma se trabajan las **reacciones de enderezamiento**, con un correcto apoyo de la pelvis y una buena dirección del PCC. Se le ofrecen objetos o juguetes a la paciente para que los coja haciendo una inclinación de tronco. Se trabaja desde el lado afecto y el contralateral.

### C) BIPEDESTACIÓN:

#### - **MIEMBRO INFERIOR:**

Para continuar con el trabajo realizado en las posiciones anteriores, se facilita la **inervación recíproca de isquiotibiales y vastos del cuádriceps** en la rodilla. Una toma en la cara anterior del muslo superior a la rodilla en ambos vastos y otra en la cara posterior sobre los isquiotibiales. Se coordina la activación de vastos con relajación de isquiotibiales llevando a una flexión de rodilla y la relajación de los vastos con activación de isquios para una extensión de rodilla sin que se produzca una hiperextensión o bloqueo de la articulación.

Otro ejercicio consiste en el **apoyo unipodal** derecho, llevando a flexión el miembro inferior izquierdo. De esta forma se busca la activación de los abductores de cadera, del glúteo medio sobre todo, algo que será muy útil para la marcha. Hay que vigilar que el apoyo es correcto y no aparece la reacción de sostén positiva.

- **MARCHA:**

Para terminar, se camina con la paciente como forma de integrar todo lo trabajado durante la sesión. Se hace una **facilitación de la marcha** desde los miembros superiores llevándolos hacia rotación externa y abducción con extensión de codo y muñeca y se controla el tronco para que el PCC no se adelante demasiado. De esta forma, la marcha de la paciente es más funcional.

**4. DESARROLLO**

**4.1. EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO**

**A) INSPECCIÓN VISUAL**



*Figuras 17-24: Vistas anterior, posterior y laterales en bipedestación estática inicial y final*

En la vista anterior (figuras 17 y 18) se puede observar que la paciente no está tan desviada hacia el lado afecto, ha disminuido la rotación interna del hombro derecho y el pie derecho es más ancho.

En las figuras de las vistas laterales, se ve como el abdomen ha disminuido debido a que hay un mayor tono de los abdominales.

En el resto de estructuras no se observan grandes cambios.

## **B) INSPECCIÓN PALPATORIA**

La paciente ya no tiende a retirar el pie ante los estímulos que antes sí le producían esta reacción.

## **C) GONIOMETRÍA ARTICULAR**

Se realizó una medición final de la misma forma que la inicial.

18/02/2016	Hombro	Codo	Muñeca	Cadera	Rodilla	Tobillo
Flexión	120°	130°	75°	115°	140°	20°
Extensión	35°	10°	60°	10°	5°	40°
Abducción	100°	-	8°	50°	-	-
Aducción	40°	-	40°	30°	-	-
Rot. Interna	85°	75°	-	30°	30°	-
Rot. Externa	80°	55°	-	55°	40°	-

10/05/2016	Hombro	Codo	Muñeca	Cadera	Rodilla	Tobillo
Flexión	140°	133°	80°	125°	140°	25°
Extensión	35°	10°	72°	15°	5°	46°
Abducción	115°	-	10°	50°	-	-
Aducción	40°	-	40°	30°	-	-
Rot. Interna	85°	78°	-	35°	30°	-
Rot. Externa	80°	60°	-	55°	40°	-

*Tablas 7 y 8: Comparación de la goniometría del lado afecto inicial y final*

Ha habido una mejoría en la amplitud articular del lado afecto o derecho que se refleja al comparar los valores de las tablas 7 y 8. Destacan la flexión y abducción de hombro, la extensión de muñeca y la flexión de cadera. Son también significativas las medidas de la rotación externa o supinación de codo, flexión de muñeca, extensión y rotación interna de cadera, flexión y extensión de tobillo.

El resto de mediciones no han sufrido cambios o han mejorado de una forma menos significativa.

#### **D) VALORACIÓN MUSCULAR**

Se volvió a valorar la espasticidad muscular del lado afecto mediante la Escala modificada de Ashworth y se comparó con los resultados de la valoración inicial.

<b>MIEMBRO INFERIOR</b>	<b>18/02/2016</b>	<b>10/05/2016</b>
Flexión cadera	0	0
Extensión cadera	1	1
Rot. Interna cadera	0	0
Rot. Externa cadera	1+	1
Flexión rodilla	0	0
Extensión rodilla	0	0
Flexión plantar	1	1
Flexión dorsal	3	2
Inversión tobillo	1	1
Eversión tobillo	3	2

<b>MIEMBRO SUPERIOR</b>	<b>18/02/2016</b>	<b>10/05/2016</b>
Flexión hombro	0	0
Extensión hombro	0	0
Rot. Interna hombro	1	1
Rot. Externa hombro	0	0
Flexión codo	1	0
Extensión codo	3	1+
Pronación antebrazo	0	0
Supinación antebrazo	3	1+
Flexión muñeca	0	0
Extensión muñeca	3	2
Abducción muñeca	2	1
Aducción muñeca	0	0

*Tablas 9 y 10: Comparación de los resultados en la Escala modificada de Ashworth inicial y final del lado afecto*

Al comparar los valores de las tablas, se observa que ha habido una disminución en general de la espasticidad, destacando la extensión y supinación de codo que han pasado de 3 a 1+. En la flexión dorsal y eversión de tobillo, flexión de codo y extensión y abducción de muñeca hay diferencias con una mejoría de un punto. Sin embargo, en la extensión de

cadera, flexión plantar e inversión de tobillo y rotación interna de hombro, los valores se mantienen iguales.

### E) ANÁLISIS DE LA MARCHA

Existen algunos cambios durante la marcha:

- El apoyo del miembro afecto ha mejorado durante la fase de apoyo, hay un contacto inicial con todo el pie y no solo antepié como ocurría al principio y se encuentra menos desviado hacia la línea media. También ha disminuido la inversión de tobillo.
- Como la amplitud de flexión dorsal del tobillo afecto ha aumentado y la paciente puede levantar más la punta del pie, durante la fase de oscilación ya no aumenta tanto la flexión de rodilla y flexión y rotación externa de cadera.
- También es menos marcada la desviación de tronco hacia el lado derecho y el balanceo del miembro superior derecho se asemeja más al del lado sano.

### F) VALORACIÓN FUNCIONAL

Se volvió a valorar la función motora a través de la escala GMFM-88 comparando los resultados con los de la primera valoración.

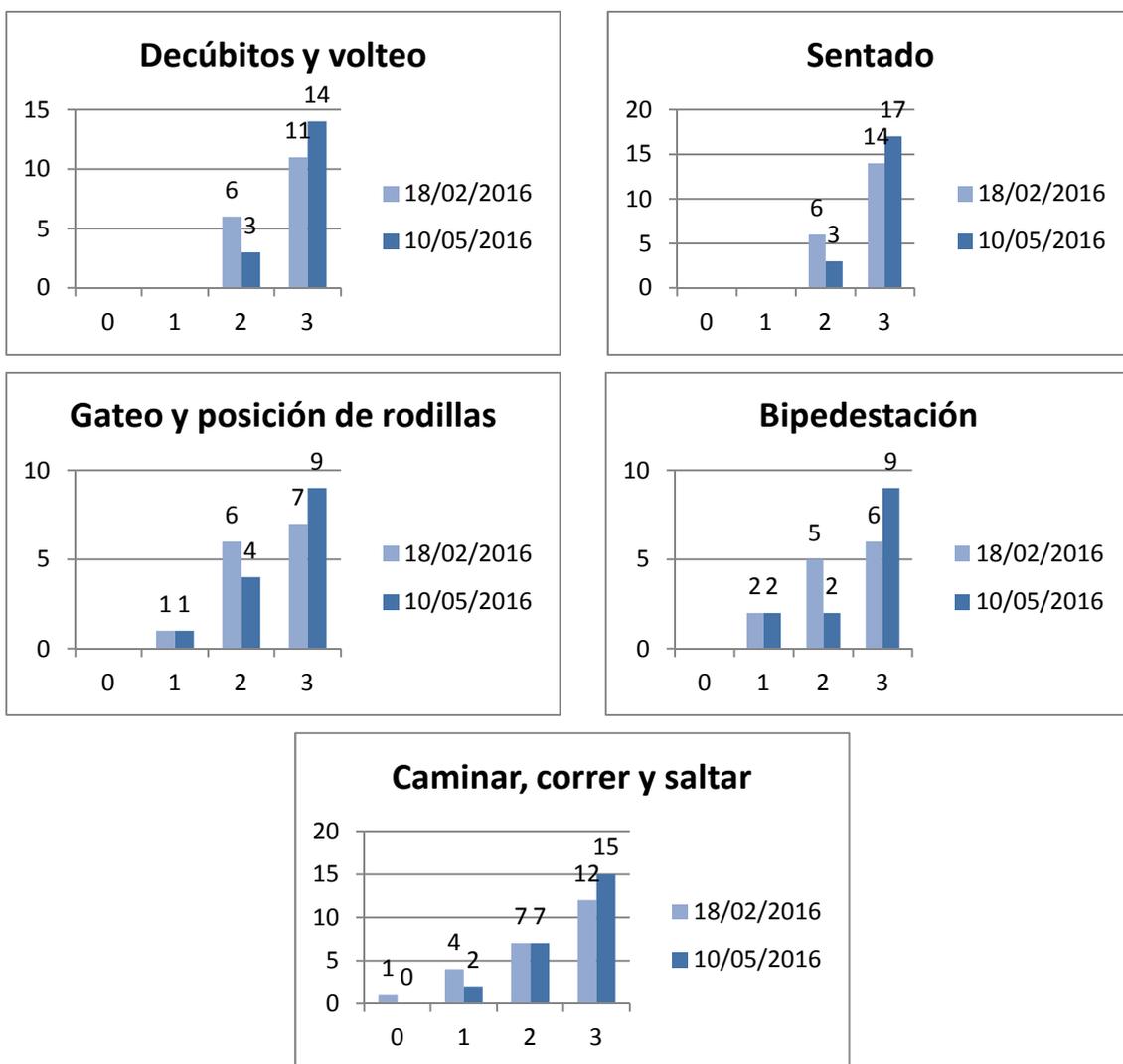
GMFM	18/02/2016	10/05/2015
A	45/51 (88,24%)	48/51 (94,12%)
B	54/60 (90%)	57/60 (95%)
C	34/42 (80,95%)	36/42 (85,71%)
D	30/39 (76,92%)	33/39 (84,62%)
E	54/72 (75%)	61/72 (84,72%)
Total	217/264 (82,2%)	235/264 (89,02%)

Tabla 11: Comparación de los resultados GMFM-88 iniciales y finales

En la tabla 11 la mejor obtención de resultados en la escala es evidente. La paciente ha obtenido en el total 18 puntos más. Las secciones de "Gateo y posición de rodillas", "Bipedestación" y "Caminar, correr y saltar" siguen siendo en las que la paciente obtiene peores resultados. Sin embargo,

donde mayor mejoría ha habido es en las secciones de "Caminar, correr y saltar" y "Bipedestación" con 9,72% y 7,7% de diferencia, respectivamente.

En las gráficas 6-10 se hace una comparación de los diferentes resultados de cada sección. Destaca que ya no hay ningún ítem con puntuación de 0. En todas las secciones las puntuaciones de 3 han aumentado y las de 2 han disminuido salvo en la sección "Caminar, correr y saltar" que se han mantenido igual. Sin embargo, las puntuaciones de 1 en esta sección han disminuido mientras que en "Gateo y posición de rodillas" y "Bipedestación" se mantienen iguales. Globalmente se sigue viendo que conforme se avanza en las secciones, la paciente ha obtenido peores resultados aunque mejores que en la valoración inicial.



Gráficas 6-10: Comparación GMFM-88 por secciones

## 4.2. DISCUSIÓN

El método de tratamiento seguido en este caso clínico ha sido el asociado al concepto Bobath. Actualmente, existen numerosos métodos para el tratamiento de la parálisis cerebral pero éste es el más difundido y utilizado en Europa<sup>13</sup>. Hay diversos estudios que demuestran que el uso de este método mejora la movilidad y calidad de movimiento de los pacientes<sup>17</sup>. Dalvand et al<sup>16</sup> realizaron un estudio en el que se comparaba la aplicación del concepto Bobath con la educación conductiva y la educación de los padres para las actividades de la vida diaria con tres grupos de niños con parálisis cerebral. Se obtuvieron resultados muy positivos en los 3 grupos por lo que afirmaron que estas 3 técnicas mejoraban las actividades de la vida diaria de los niños con parálisis cerebral. Además, Gómez-López et al<sup>13</sup> también destacan la importancia de la cooperación de los padres para ayudar a los niños a desarrollar su máximo potencial aprendiendo aspectos relacionados con el control postural, el manejo en el vestir, actividades, juegos, alimentación, etc.

Uno de los principios de Karel y Berta Bobath es que hay que tener en cuenta que, al tratar al niño con parálisis cerebral, no se debe pretender que una actividad se perfeccione para pasar a la siguiente, porque puede llevar mucho tiempo<sup>9</sup>. Esto se ha cumplido en nuestro tratamiento.

Knox et al<sup>22</sup> alcanzaron resultados muy positivos al obtener mejorías en amplitud articular y de funcionalidad de la GMFM, tras un tratamiento de 6 semanas mediante la aplicación del concepto Bobath; algo semejante a lo obtenido tras nuestra intervención.

El artículo de Dusing, S<sup>23</sup> muestra la importancia del control postural y desarrollo sensorimotor de niños con un desarrollo normal o que presentan alguna patología. Destacan la importancia del movimiento y la experiencia sensorial en el crecimiento temprano. Por ello, la capacidad de evaluar las alteraciones del movimiento o posturales y llevar a cabo una intervención para reducir las alteraciones secundarias es de crucial relevancia para el ámbito de la fisioterapia pediátrica.

El incidir en nuestro tratamiento en la musculatura de cadera, sobre todo en abductores, tiene una gran relevancia ya que según Alí-Morell et al<sup>24</sup> la actividad muscular anormal de abductores y aductores puede causar alteraciones de cadera como luxación o displasia.

Por otro lado, la rotación externa de hombro va a ser una facilitación para extensión de tronco, como indican Grazziotin dos Santos et al<sup>20</sup> en su estudio, en el que compararon mediante electromiografía la actividad de los extensores de tronco durante la sedestación normal, con rotación interna y rotación externa. Concluyeron que la rotación externa de hombro facilita la activación de los músculos extensores de tronco y sería muy efectiva para alcanzar estabilidad de tronco en niños con parálisis cerebral espástica.

En una revisión sistemática sobre el tratamiento del miembro superior en la parálisis cerebral infantil hemipléjica, Tovar et al<sup>2</sup> concluyeron que los tratamientos de forma combinada son más efectivos. En concreto, los que más se han investigado son la terapia inducida por restricción (de la extremidad no afecta) y la toxina botulínica, los cuales obtienen buenos resultados de forma combinada. En cuanto a las inyecciones de toxina botulínica Sharan, D<sup>25</sup> dice que todavía no está clara su acción en una patología para toda la vida como es la parálisis cerebral, ya que son costosas y temporales con una actuación de 3-6 meses. Añade que el tipo de paciente que más puede beneficiarse de esta toxina es aquel que no tiene más de 2 o 3 músculos hipertónicos que interfieren en su función o puedan causar una deformidad.

En cuanto al tratamiento de la espasticidad, además del masaje funcional, estiramientos que hemos realizado y la toxina botulínica ya nombrada, hay autores que utilizan el vendaje neuromuscular<sup>26</sup>, electroterapia y métodos con agentes físicos como vibraciones tendinosas, crioterapia y termoterapia<sup>27</sup>. Estos tipos de terapia se descartaron en nuestro caso porque no se disponía de los medios necesarios y el tiempo de tratamiento era muy limitado.

Por último, uno de los valores que hemos medido en la paciente y que ha tenido una gran mejoría es la funcionalidad. Ketelaar et al<sup>28</sup> afirman que las

diferentes estrategias de evaluación y tratamiento del niño con parálisis cerebral deben enfocarse hacia la funcionalidad del paciente.

#### **4.3. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

- Debido a la edad de la paciente, y a pesar de su buen comportamiento, en ocasiones se cansaba de estar mucho rato en la misma posición o realizando un ejercicio y era necesario pasar a realizar otra actividad.
- Las sesiones no eran muy largas (solo 30 minutos) y no eran muchas a lo largo de la semana (2 sesiones) por lo que tan solo recibía 1 hora de tratamiento a la semana. Además, los días en los que se valoró a la paciente, no recibió tratamiento.
- Por motivos de salud o personales, la paciente no acudió a alguna sesión, reduciendo el tiempo de tratamiento.
- Como se trata de un caso concreto, los resultados obtenidos no pueden generalizarse y extrapolarse a un colectivo más grande.

#### **5. CONCLUSIONES**

Se puede decir que los objetivos terapéuticos, que se propusieron en un principio, han sido cumplidos en su gran mayoría.

Ha habido un aumento de las amplitudes articulares que se encontraban más afectadas así como una disminución de la espasticidad muscular. Lo que es más importante, no ha habido ningún empeoramiento en los valores obtenidos inicialmente, sino que se observa una mejoría o, en el peor de los casos, no hay cambios.

Se ha conseguido un aumento de la estabilidad de tronco, lo que ha supuesto una mayor funcionalidad de la paciente tanto en miembro superior como inferior.

Por último, se observa un mejor apoyo de la paciente y distribución de cargas en estático que se refleja también durante la marcha, ya que hay pequeños cambios que suponen una mejora del patrón de marcha.

Si a pesar de las limitaciones encontradas en el estudio, la paciente ha tenido una mejoría, se puede decir que tiene un gran potencial de mejora.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(SUPPL.109):8-14.
2. Tovar A, Gómez R. Revisión sistemática sobre el tratamiento del miembro superior en la parálisis cerebral infantil hemipléjica. *Fisioterapia. Asociación Española de Fisioterapeutas;* 2012;34(4):176-85.
3. Arroyo MO, Espinosa J. Parálisis cerebral. En: *Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, Sociedad Española de Rehabilitación Infantil (SERMEF, SERI) Rehabilitación Infantil.* 1.<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2012. p. 137-52.
4. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* 2005;72(10):865-8.
5. Gunel MK, Turker D, Ozal C, Kaya Kara O. Physical Management of Children with Cerebral Palsy. *Cereb Palsy - Challenges Futur.* 2014;29-73.
6. Johnson A. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Dev Med child Neurol.* 2002;44(9):633-40.
7. Reyes G, Parodi A, Ibarra DB. Factores de riesgo en niños con parálisis cerebral infantil en el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón, Estado de México. *Rehabilitacion. Elsevier;* 2006;40(1):14-9.
8. Robaina G, Riesgo S de la C, Robaina M. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. *Rev Cubana Pediatr.* 2007;79(2).
9. Bobath B, Bobath K. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. 1.<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2000.
10. Yelin B. Diagnóstico temprano de la parálisis cerebral. *Rev Neurol.* 1997;25(141):725-7.
11. Levitt S. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. 5.<sup>a</sup>

ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013.

12. Kirkpatrick E, Pearse J, James P, Basu A. Effect of parent-delivered action observation therapy on upper limb function in unilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2016.
13. Gómez-López S, Hugo V, Palencia CM, Hernández M, Guerrero A. Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2013;76:30-9.
14. Malagon J. Parálisis Cerebral. *Med (Buenos Aires)*. 2007;67(6/1):586-92.
15. Macias L, Fagoaga J. Fisioterapia en pediatría. McGrawHill. Madrid; 2002. 151-233 p.
16. Dalvand H, Dehghan L, Feizy A, Amirsalai S, Bagheri H. Effect of the Bobath technique, conductive education and education to parents in activities of daily living in children with cerebral palsy in Iran. *Elsevier*; 2009;19(1):14-9.
17. Paeth B. Experiencias con el Concepto Bobath. 2ª ed. Experiencias con el Concepto Bobath. Fundamentos, tratamientos y casos. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2007.
18. Murer MG, Dvorkin MA. Tono muscular, postura y aparato vestibular. En: Best & Taylor: Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. 14ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 983-1003.
19. Levin MF, Panturin E. Sensorimotor integration for functional recovery and the Bobath approach. *Motor Control*. 2011;15(2):285-301.
20. Grazziotin dos Santos C, Pagnussat AS, Simon AS, Py R, Severo do Pinho A, Wagner MB. Humeral external rotation handling by using the Bobath concept approach affects trunk extensor muscles electromyography in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2015;36:134-41.
21. Cobo E, Quino A. Escala Gross Motor Function Measure. Una revisión de la literatura. *Cienc Salud*. 2015;2(8):11-21.

22. Knox V, Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44(7):447-60.
23. Dusing SC. Postural variability and sensorimotor development in infancy. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58:17-21.
24. Alí-Morell OJ, Zurita-Ortega F, Martínez-Porcel R, González-Astorga E, Cano-Mañas MJ. Registro de la actividad muscular en abductores y adductores en las alteraciones de cadera de individuos con parálisis cerebral. *Rev Ecuatoriana Neurol.* 2015;22(1-3):12-9.
25. Sharan D. Recent advances in management of cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* 2005;72(11):969-73.
26. Iosa M. The application of Kinesio Taping in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):11-2.
27. García E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y metodos. *Fisioterapia:* 2015;26(1):25-35.
28. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, Beek E van P, Helders PJ. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2001;81(9):1534-45.

## **ANEXOS**

### **ANEXO I**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo,.....,  
con DNI ..... padre/madre de .....  
....., debido a su minoría de edad, autorizo  
a..... con DNI .....  
a que su caso sea desarrollado como Trabajo de Fin de Grado de  
Fisioterapia.

He recibido suficiente información del estudio y he podido realizar preguntas  
sobre éste.

He sido informado de que la participación en este estudio es estrictamente  
voluntaria. Además comprendo que puedo retirarme del mismo cuando  
quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en el  
tratamiento o ponga en riesgo la salud de mi hija.

Autorizo también a la toma de fotografías y grabación de videos, ocultando  
su identidad.

Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la  
vigente normativa de protección de datos.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI / NO

Consiento 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.

En Zaragoza, a            de            de 2016.

Firma participante:

Firma investigadora:

## **ANEXO II**

### **ESCALA MODIFICADA DE ASWORTH**

Existen seis valores posibles, los cuales se corresponden con:

- 0 – Tono muscular normal. No hay incremento del tono muscular
- 1 – Leve incremento del tono, que se nota al final del rango articular
- 1+ – Leve incremento del tono, que se nota en menos de la mitad del rango articular
- 2 – Evidente incremento del tono, que se nota en casi todo el rango articular
- 3 – Considerable incremento del tono, la movilización pasiva es difícil
- 4 – Extremidades rígidas, en flexión o extensión

## **ANEXO III**

### **GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM-88)**

Cada uno de los ítems se puntúa de 0 a 3: 0 (no participa o es incapaz de completar la tarea), 1 (inicia la tarea), 2 (completa parcialmente la tarea) y 3 (completa la tarea).

#### **A) DECÚBITOS Y VOLTEO**

1. Decúbito supino. Gira la cabeza con las extremidades simétricas.
2. Decúbito supino. Lleva las manos a la línea media, las junta.
3. Decúbito supino. Levanta la cabeza 45 grados.
4. Decúbito supino. Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
5. Decúbito supino. Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
6. Decúbito supino. Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger un juguete.
7. Decúbito supino. Cruza la línea media con al extremidad superior izquierda para coger un juguete.
8. Decúbito supino. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
9. Decúbito supino. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
10. Decúbito prono. Levanta la cabeza 90 grados.
11. Decúbito prono. Apoya antebrazos, eleva cabeza 90 grados y tronco, con extensión codos.
12. Decúbito prono. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior derecha.
13. Decúbito prono. Apoya antebrazo derecho, extensión completa extremidad superior izquierda.
14. Decúbito prono. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
15. Decúbito prono. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
16. Decúbito prono. Pivota a la derecha utilizando las extremidades, 90 grados.

17. Decúbito prono. Pivota a la izquierda utilizando las extremidades, 90 grados.

#### B) SENTADO

18. Decúbito supino. El examinador lo estirará de las manos, él se impulsa para sentarse.

19. Decúbito supino. Gira a la derecha para pasar a sentado.

20. Decúbito supino. Gira a la izquierda para pasar a sentado.

21. Sedestación. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.

22. Sedestación. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.

23. Sedestación. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 segundos.

24. Sedestación. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 segundos.

25. Sedestación. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.

26. Sedestación. Pies al frente, toca un juguete a 45 grados detrás a la derecha.

27. Sedestación. Pies al frente, toca un juguete a 45 grados detrás a la izquierda.

28. Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.

29. Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.

30. Sedestación. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.

31. Sedestación. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.

32. Sedestación. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.

33. Sedestación. Pivota 90 grados sin ayuda de las extremidades superiores.

34. Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades superiores y pies libre 10 segundos.

35. De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.

36. Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.

37. Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.

### C) GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS

38. Decúbito prono. Se arrastra hacia delante 1,80 metros.
39. En posición de gato, apoya ambas manos y rodillas 10 segundos.
40. Pasa de posición de gato a sentado.
41. Pasa de prono a gato.
42. En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
43. En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
44. Se desplaza a gato o a saltos (conejo) hacia delante 1,80 metros.
45. Se desplaza a gato con alternancia hacia delante 1,80 metros.
46. Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
47. Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
48. Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades superiores, se mantiene 10 segundos.
49. Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoyo.
50. Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoyo.
51. Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos.

### D) BIPEDESTACIÓN

52. Pasa a bipedestación con apoyo.
53. Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
54. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
55. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 segundos.
56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos.
57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre la extremidad inferior derecha, 10 segundos.
58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre la extremidad inferior izquierda, 10 segundos.
59. Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.

60. En posición de caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
61. En posición de caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
62. Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
63. Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
64. Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.

#### E) CAMINAR, CORRER Y SALTAR

65. Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
66. Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
67. Camina 10 pasos hacia delante con apoyo de las dos manos.
68. Camina 10 pasos hacia delante con apoyo de una mano.
69. Camina 10 pasos hacia delante, sin apoyo.
70. Camina 10 pasos hacia delante, se para, gira 180 grados y retrocede.
71. Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
72. Camina 10 pasos hacia delante llevando un objeto con las dos manos.
73. Camina 10 pasos consecutivos hacia delante entre paralelas separadas 20 centímetros.
74. Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2centímetros de ancho.
75. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
76. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
77. Corre 4,50 metros, se para, y vuelve al punto de salida.
78. Da una patada a una pelota con el pie derecho.
79. Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
80. Salta con los pies juntos una altura de 30 centímetros.
81. Salta con los pies juntos hacia delante 30 centímetros sin apoyo.
82. Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 centímetros.
83. Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 centímetros.

84. Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
85. Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
86. Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.
87. Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.
88. Salta de un escalón de 15 centímetros de altura, sin apoyo.