

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



Efectividad de la hipoterapia en pacientes con PCI

AUTOR: BUENDÍA LÓPEZ, MARIO.

Nº expediente: 1021

TUTOR: Cristina Salar Andreu

Departamento y Área: Patología y Cirugía. Fisioterapia

Curso académico 2016 - 2017

Convocatoria de Junio 2017



Índice

1. RESUMEN.....	4
1.1. Abstract	5
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Objetivos generales	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. MATERIAL Y MÉTODOS	8
4.1. Estrategia de búsqueda	8
4.2. Criterios de inclusión y exclusión	9
5. RESULTADOS	10
5.1. Resultados de la búsqueda sobre la GMFM	10
5.2. Resultados de la búsqueda sobre el control postural	13
6. DISCUSIÓN.....	15
6.1. Función motora gruesa	15
6.2. Control postural.....	16
6.3. Limitaciones	16
7. CONCLUSIONES.....	17
8. ANEXOS.....	18
9. BIBLIOGRAFÍA.....	26

1. RESUMEN

Objetivos: El propósito de este trabajo fue analizar la efectividad de la hipoterapia en la función motora gruesa y el control postural en niños con Parálisis Cerebral Infantil (PCI).

Métodos: Los estudios fueron seleccionados después de realizar una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Scopus y PEDro. Se incluyeron aquellos estudios sobre niños diagnosticados con PCI con edad de 1-18 años, con una antigüedad máxima de 10 años, en español o inglés, y texto completo disponible.

Resultados: Fueron hallados 287 artículos, de los cuales 13 cumplieron finalmente con todos los criterios de inclusión. En ellos se analizaron la función motora gruesa y el control postural. Las técnicas de intervención empleadas fueron hipoterapia con simulador e hipoterapia con caballo real, combinadas y/o comparadas con otras técnicas de fisioterapia convencional. En 6 de los artículos se encontró una mejora de la función motora gruesa, y en los otros 7 se observó una mejora en el control postural.

Conclusiones: La hipoterapia es un buen método para la mejora de la función motora gruesa y el control postural en niños diagnosticados con PCI.

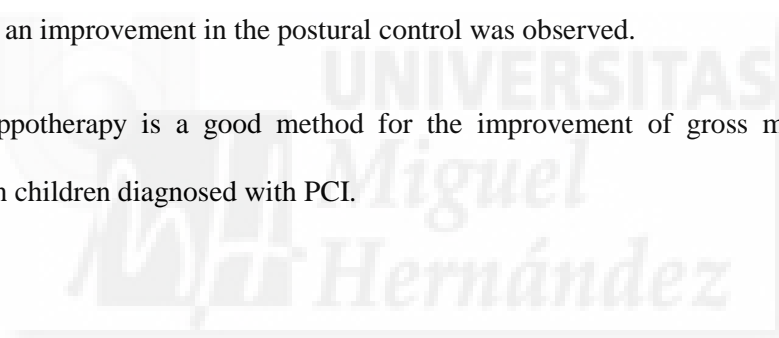
1.1. Abstract

Objectives: The purpose of this study was to analyze the effectiveness of hippotherapy in gross motor function and postural control in children with cerebral palsy (PCI).

Methods: The studies were selected after performing a bibliographic search in Pubmed, Scopus and PEDro databases. We included studies with a maximum age of 10 year, with children diagnosed with PCI aged 1-18 years, in Spanish or English, and full text available.

Results: 287 articles were found, of which 13 met all the inclusion criteria. They analyzed the gross motor function and the postural control. The intervention techniques used were hippotherapy with simulator and hippotherapy with real horse, combined and/or compared other techniques of conventional physiotherapy. In 6 of the articles an improvement of the gross motor function was found, and in the other 7 an improvement in the postural control was observed.

Conclusions: Hippotherapy is a good method for the improvement of gross motor function and postural control in children diagnosed with PCI.



2. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es una de las enfermedades neuromusculares más comunes en la infancia. Básicamente, es un daño cerebral permanente (también con daño en la médula espinal en un menor grado) de naturaleza no progresiva, pudiendo surgir en la etapa prenatal, perinatal o postnatal durante el primer año de vida, seguido de un trastorno de las funciones motoras y posturales (Fízková V. et al, 2013)¹.

La prevalencia global de PCI se sitúa aproximadamente entre un 2 y 3 por cada 1000 nacidos vivos. Hay varios tipos en función del trastorno motor y la extensión de la afectación: PCI espástica (tetraplejía, diplejía, hemiplejía), PCI discinética, PCI atáxica, PCI hipotónica y PCI mixta (Póo P, 2008)¹⁸.

Más del 70% de los niños con esta enfermedad en los Estados Unidos tienen espasticidad, caracterizada por el excesivo tono muscular, movimientos restringidos, y distribución anormal del tono postural. Normalmente, se distribuye de manera asimétrica en el tronco y las extremidades y esto causa posturas anormales (McGibbon NH. et al, 2009)².

Los niños con parálisis cerebral tienen una discapacidad en la postura y el control motor que contribuye a las limitaciones en las habilidades funcionales y la participación en las actividades físicas y deportivas. Estos niños son considerablemente menos activos que sus compañeros, y el tipo de actividad física que ellos realizan puede no ser suficientemente intenso para mejorar o mantener sus aptitudes físicas (Champagne D. et al, 2017)³.

La hipoterapia es una terapia física que utiliza la marcha natural y el movimiento de un caballo para proporcionar estímulos motores y sensitivos. Está basado en la mejora de las funciones neurológicas y procesos sensoriales, y se usa en pacientes con desórdenes físicos y mentales. Especialmente, en individuos con parálisis, contribuye en los programas de rehabilitación física.

La pelvis del caballo realiza un movimiento en los tres ejes mientras camina, similar a la pelvis humana. Ese ritmo variado y los movimientos repetitivos dan feedback sensitivo y físico al paciente. Muchos estudios han demostrado mejorar la coordinación, tono muscular, balance postural, rigidez,

flexibilidad, resistencia, fuerza, corrección de patrones de movimiento anormales, y mejora del paso. (Koca TT. et al, 2016)⁴.

Además, el calor corporal del caballo mejora la circulación sanguínea, reduce el tono muscular anormal y relaja la musculatura espástica en individuos con parálisis cerebral (Kang H. et al, 2012)⁵.

La hipoterapia puede ser usada en distintas indicaciones como parálisis cerebral traumática, síndrome de Down, autismo, distrofia muscular, pacientes amputados, enfermedades cerebrovasculares, esclerosis múltiple, trastornos psiquiátricos, enfermedades de la médula espinal y trastornos reumáticos en articulaciones (Koca TT. et a, 2016l)⁴.

La GMFM es una medida observacional diseñada para cuantificar cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en niños con PCI. Está compuesta por 88 ítems agrupados en 5 dimensiones:

- A: Tumbado y rodando (17 ítems)
- B: Sentado (20 ítems)
- C: Gateando y de rodillas (14 ítems)
- D: De pie (13 ítems)
- E: Andando, corriendo y saltando (24 ítems)

Cada ítem se puntúa según una escala numérica de 4 puntos :

- 0: No inicia movimiento
- 1: Inicia movimiento
- 2: Movimiento parcialmente completo
- 3: Movimiento completo

Cada dimensión tiene el mismo peso en la puntuación total y se expresa como el porcentaje de la puntuación máxima para esa dimensión. La puntuación total se obtiene calculando la media de los porcentajes de todas las dimensiones.

En la versión GMFM-66, se seleccionan 66 de los 88 items, obteniendo una medida de intervalos y haciendo posible una mejor cuantificación de los cambios de la función motora en niños con PCI. Para esto, se utiliza un programa informático llamado *Gross Motor Ability Estimator (GMAE)* que convierte la puntuación total en un intervalo (Robles-Pérez A. et al, 2009) ¹⁷.

La GMFM-88 puede utilizarse para niños tanto con PCI como Síndrome de Down, mientras que la GMFM-66 solo puede utilizarse para niños con PCI.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales

- Conocer los efectos terapéuticos de la hipoterapia en niños con Parálisis Cerebral Infantil.

3.2. Objetivos específicos

- Conocer la efectividad de la hipoterapia según la escala GMFM en niños con Parálisis Cerebral Infantil
- Conocer la efectividad de la hipoterapia en el control postural en niños con Parálisis Cerebral Infantil

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de las palabras clave y sus sinónimos (*Tabla 1*) se han utilizado los siguientes descriptores DeCS y MeSH: “hippotherapy”, “equine-assisted therapy”, “cerebral palsy”, “gross motor function”. Combinando estos descriptores con el operador booleano “AND” se encontraron los resultados. La *Tabla 2* muestra las distintas combinaciones con sus respectivos resultados, y en las *Figuras 1* y *2* podemos ver el proceso por el cual se han seleccionado los artículos en las diferentes bases de datos.

La búsqueda se ha realizado en las bases de datos Pubmed y Scopus. También se ha utilizado la base de datos PEDro, donde se encontraron escasos artículos, que además ya se habían encontrado en las otras bases.

4.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se pueden ver resumidos en la *Tabla 3*.

Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- Antigüedad de publicación igual o menor a 10 años.
- Edad de los sujetos de los estudios de 1 a 18 años.
- Los sujetos deben ser humanos.
- Debe haber una intervención de hipoterapia en los niños con PCI.
- Texto completo disponible.
- Artículos publicados en español o inglés.
- Deben hablar de la GMFM o del control postural en niños con PCI.

No se analizaron los estudios que cumplieran los siguientes criterios de exclusión:

- Antigüedad de publicación mayor a 10 años.
- Edad de los sujetos de los estudios mayor a 18 años.
- Los sujetos son animales.
- No hay intervención de hipoterapia en el estudio.
- Texto completo no disponible.
- Artículos publicados en otro idioma distinto al español o el inglés.
- No hablan de la GMFM o del control postural en niños con PCI.

5. RESULTADOS

Se adjunta un resumen de los artículos analizados en el apartado de anexos (*Tabla 5*).

5.1. Resultados de la búsqueda sobre la GMFM

- **Chang HJ et al.**⁶ realizaron un estudio en el que participaron 33 niños con PCI espástica bilateral, clasificados con la escala GMFCS (*Figura 3*), y divididos en dos grupos: grupo A (niveles I y II) y grupo B (niveles III y IV).

Ambos grupos recibieron sesiones de 30 minutos de hipoterapia, 2 veces a la semana, durante 8 semanas. Se les evaluó la función motora gruesa y el equilibrio mediante la escala GMFM y la PBS en tres ocasiones: 8 semanas antes de la intervención (T0), justo antes de la primera sesión (T1) y al acabar todas las sesiones (T2).

Hubo una mejora en la puntuación total de la GMFM, y de las dimensiones C, D y E en el grupo A; y la dimensión E en el grupo B. Las puntuaciones de la PBS mejoraron significativamente respecto a las primeras mediciones.

- **Bialoszewski D et al.**⁷ realizaron un estudio en el que participaron 40 niños divididos aleatoriamente en dos grupos: el grupo A recibía tratamiento de PNF e hipoterapia; el grupo B solo recibía tratamiento de PNF.

Las sesiones de PNF se realizaban 2 o 3 veces por semana durante 6 meses, y las sesiones de hipoterapia se realizaban 1 vez a la semana durante 3 meses.

La actividad motora fue evaluada con la escala GMFM antes de empezar la intervención de hipoterapia y después de acabarla (tras los 3 meses).

En el grupo A, hubo mejoras significativas en todas las dimensiones de la GMFM, mientras que en el grupo B, hubo mejoras en las dimensiones A, C, D y E. Las dimensiones que tuvieron una mayor mejora fueron la D y la E.

- **Champagne D et al.**³ realizaron un estudio en el que participaron 13 niños con PCI clasificados en los niveles I y II en la escala GMFCS.

Todos los niños recibían sesiones de hipoterapia de 30 minutos, 1 vez por semana, durante 10 semanas.

Se les evaluó la función motora mediante las escalas BOT2-SF y las dimensiones D y E de la GMFM en 4 ocasiones: 2 veces antes de la intervención (T1 y T1'), al acabar la intervención (T2) y 10 semanas después de acabar la intervención (T3).

En T1-T1' había variaciones en las mediciones de la destreza manual, la coordinación bilateral y la coordinación de los miembros superiores, por lo que se consideraban variables inestables; mientras que las dimensiones D y E de la GMFM, la fuerza, la motricidad fina, el equilibrio, la agilidad y la velocidad no variaban en T1-T1', por lo que se consideraban variables estables.

En T1-T2, hubo mejoras significativas de las dimensiones D y E de la GMFM, y en la motricidad fina, el equilibrio y la fuerza de la BOT2-SF, además de las puntuaciones totales de ambas.

En T2-T3 no se apreciaron cambios significativos.

- **Kwon J et al.**⁸ realizaron un estudio en el que participaron 92 niños de niveles I-IV en la GMFCS, divididos en dos grupos (grupo hipoterapia y grupo control) en los que había 12 niños de nivel I, 12 de nivel II, 12 de nivel III y 10 de nivel IV.

Ambos grupos realizaban sesiones de fisioterapia convencional. El grupo hipoterapia realizaba además sesiones de 30 minutos de hipoterapia, 2 veces a la semana, durante 8 semanas.

Se les evaluó con las escalas GMFM-66, GMFM-88 y PBS antes y después de la intervención.

En la medición pre-intervención no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

Hubo mejoras significativas en las puntuaciones totales de las escalas GMFM-66 y GMFM-88, además de las dimensiones B, C, D y E, en el grupo hipoterapia, pero no las hubo en el grupo control, por lo que hubo diferencias significativas entre ambos grupos. En los pacientes con nivel I mejoró la dimensión E; en el nivel II, las dimensiones D y E; en el nivel III, las dimensiones C y D; y en el nivel IV, las dimensiones B y C.

En la escala PBS también hubo una mejora significativa en el grupo hipoterapia, pero no en el grupo control. Hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

- **Herrero P et al.**⁹ realizaron un estudio con 38 niños, divididos aleatoriamente en grupo intervención y grupo control, y estratificados según el nivel en la GMFCS.

Al grupo intervención se le realizaban sesiones de 15 minutos con un simulador de hipoterapia encendido, 1 vez a la semana, durante 10 semanas. El grupo control tenía el simulador apagado.

Se les evaluó la puntuación total de la escala GMFM, y su dimensión B, además de la escala SAS (Sitting Assessment Scale) en tres ocasiones: antes de la intervención, al acabar la intervención, y 12 semanas después de acabar la intervención.

Hubo una mejora significativa en la dimensión B de la GMFM, sobre todo en los niños con discapacidad severa (nivel V). En el grupo control también hubo mejoras, pero no fueron significativas. Las mejoras no se mantuvieron en la medición final. Las mejoras en las puntuaciones totales de GMFM y SAS no fueron significativas.

- **Park ES et al.**¹⁰ realizaron un estudio con 55 niños con PCI espástica, divididos aleatoriamente en dos grupos: 34 niños en grupo intervención y 21 en grupo control.

Al grupo intervención se les realizaba sesiones de hipoterapia de 45 minutos, 2 veces a la semana, durante 8 semanas. Además, también realizaban fisioterapia convencional. El grupo control solo realizaba las sesiones de fisioterapia convencional.

Se les evaluó con las escalas GMFM-66, GMFM-88 y PEDI-FSS antes y después de la intervención.

En la primera medición no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

En la medición post-intervención, GMFM-66 y GMFM-88 mejoraron en ambos grupos, pero la mejora fue mayor en el grupo intervención. En GMFM-66 la mejora fue significativamente mayor y en GMFM-88 mejoraron todas las dimensiones en el grupo intervención, mientras que en el grupo control solo mejoró la dimensión B. La dimensión E fue significativamente mayor en el grupo intervención.

En la PEDI-FSS hubo mejoras significativas en las puntuaciones totales y en las subpuntuaciones en sus 3 dominios en el grupo intervención, pero no en el grupo control.

5.2. Resultados de la búsqueda sobre el control postural

- **Borges MBS et al.**¹¹ realizaron un estudio con 40 niños con PCI espástica, divididos en dos grupos de 20: el grupo RS, realizaba tratamiento con un simulador de hipoterapia, y el grupo CT realizaba fisioterapia convencional, con énfasis en técnicas de control postural. Cada sesión duraba 40 minutos, 2 veces a la semana, durante 6 semanas.

Se les midieron las oscilaciones antero-posteriores y medial-laterales, antes y después del periodo de intervención. También se les evaluó con la escala GMFCS, y al final del estudio, con la AUQEI, que es un indicador de la calidad de vida infantil.

Hubo una mejora estadísticamente significativa del desplazamiento antero-posterior y medial-lateral en el grupo RS respecto al grupo CT. 5 niños del grupo RS y 2 del grupo CT cambiaron de nivel en la escala GMFCS. La escala AUQEI indicaba que la calidad de vida del grupo RS era mejor que la del grupo CT.

- **Kang H et al.**⁵ realizaron un estudio con 45 niños, divididos en 3 grupos: grupo hipoterapia (HTG), grupo fisioterapia convencional (PTG) y grupo control (CON).

Las sesiones eran de 30 minutos, 2 veces a la semana, durante 8 semanas.

Se les midió el desplazamiento del centro de gravedad y su velocidad en sedestación, antes y después del periodo de intervención.

No hubo diferencias significativas entre los grupos en la medición anterior. En la medición posterior, se observaron diferencias significativas entre grupos: en el grupo HTG hubo una mejora significativa en todos los parámetros respecto a los demás grupos. En el grupo PTG hubo una mejora significativa en el desplazamiento y la velocidad lateral y total respecto al grupo CON. En el grupo CON no hubo diferencias significativas.

- **Lee C et al.**¹² realizaron un estudio con 26 niños divididos en dos grupos, con el objetivo de comparar la hipoterapia con un simulador de hipoterapia.

Las sesiones eran de una hora, 2 veces a la semana, durante 12 semanas. Antes de la intervención se les realizaba fisioterapia convencional.

El equilibrio estático fue evaluado con un software que mide el balanceo del centro de gravedad en estático, y el equilibrio dinámico mediante la escala PBS (*Figuras 4 y 5*).

No hubo diferencias significativas entre los grupos en la medición pre-intervención. En la medición post-intervención hubo una mejora significativa tanto del equilibrio estático como dinámico, pero no hubo diferencias significativas entre grupos.

- **Moraes AG et al.**¹³ realizaron un estudio con 15 niños, que realizaban sesiones de 30 minutos de hipoterapia, 2 veces a la semana, durante 12 semanas.

El control postural en sedestación se midió una semana antes de la intervención (A1), a las 12 sesiones (A2) y a las 24 sesiones (A3). Se evaluaron los desplazamientos antero-posteriores, medial-laterales y la velocidad de desplazamiento del centro de gravedad. También se usaron las escalas BBS (*Figuras 4 y 5*) y PEDI en A1 y A3.

Hubo diferencias significativas en el desplazamiento y velocidad del centro de gravedad entre A1-A2, A2-A3 y A1-A3.

En las escalas BBS y PEDI también hubo una mejora significativa entre A1 y A3.

- **Lakomy-Gawryszewska AA et al.**¹⁴ realizaron un estudio con 24 niños con PCI espástica: 12 de ellos caminaban independientemente, 11 en silla de ruedas y 1 con marco.

Realizaban 2 sesiones de hipoterapia a la semana durante 3 meses.

Se les midió la tensión del recto abdominal mediante un aparato de biofeedback, antes y después de la intervención.

En la medición posterior se observó un aumento en la tensión del recto abdominal en 17 de los 24 niños, lo que provocaba una mejora de la estabilidad del tronco.

- **Cha YJ et al.**¹⁵ realizaron un estudio en el que participó un niño con PCI e inestabilidad de core asociada.

Realizó sesiones de 45 minutos, 2-3 veces a la semana durante 12 semanas, con un robot de hipoterapia.

Se le evaluó la inestabilidad postural mediante un software que medía las variaciones del centro de gravedad, antes de la intervención, tras las 12 semanas, y un test posterior.

La variación del centro de gravedad, su desviación estándar y el rango disminuyeron, siendo mejor en el eje X que el Y. También hubo una mejora en el desplazamiento antero-posterior y medial-lateral.

- **Matusiak-Wieczorek E et al.**¹⁶ realizaron un estudio con 39 niños con PCI espástica clasificados en los niveles I y II de GMFCS, divididos en grupo intervención y control. Realizaban sesiones de 30 minutos, una vez a la semana, durante 12 semanas. Se les evaluó con la escala SAS (*Figura 6*), antes y después de la intervención. Hubo mejoras en cada categoría en el grupo intervención. Además, hubo diferencias significativas entre ambos grupos en las puntuaciones del control de la posición del tronco y la funcionalidad del brazo.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue reunir las principales evidencias disponibles en la actualidad sobre la efectividad de la hipoterapia en la parálisis cerebral infantil. Decidí centrarme en dos apartados importantes dentro de esta patología:

6.1. Función motora gruesa

Bialoszewski D et al.⁷, **Kwon J et al.**⁸ y **Park ES et al.**¹⁰ compararon un grupo control, al que se le practicó fisioterapia convencional con otro que además de esto, realizaron sesiones de hipoterapia. Bialoszewski D et al. obtuvieron una mejora significativa en ambos grupos mientras que Kwon J. et al y Park ES. et al solo la obtuvieron en el grupo que realizaba hipoterapia.

Chang HJ et al.⁶ dividieron su muestra en dos grupos: uno con niños de nivel I y II en la escala GMFCS y otro con niños de nivel III y IV. Obtuvieron una mejora tanto en el grupo A (dimensión C, D, E) como en el grupo B (dimensión E).

Champagne D et al.³ trabajaron con un solo grupo de niños con niveles I y II en GMFCS, en los que estudiaron las dimensiones D y E de la GMFM, obteniendo una mejora significativa en ambas.

Herrero P et al.⁹ observaron los efectos de un simulador de hipoterapia, y compararon un grupo en el que el simulador estaba encendido, con otro en el que estaba apagado, y estudiaron la dimensión B de la GMFM. Obtuvieron una mejora en esta dimensión, pero no en las puntuaciones totales.

6.2. Control postural

Borges MBS et al. ¹¹, **Lee C et al.** ¹² y **Cha YJ et al.** ¹⁵ utilizaron un simulador de hipoterapia para sus proyectos: el primero lo comparó con un grupo que realizaba fisioterapia convencional, y el segundo con un grupo que realizaba hipoterapia con caballo real. Borges MBS et al. obtuvo una mejora significativa en el grupo del simulador respecto al control, y Lee C et al. obtuvieron una mejora significativa en los dos grupos, sin encontrar diferencias entre ambos. Cha YJ et al, por su parte, realizaron un experimento con un solo paciente, observando una mejora a largo plazo en la estabilidad postural dinámica.

Kang H et al. ⁵ dividieron su muestra en 3 grupos: hipoterapia, fisioterapia convencional y control. El grupo hipoterapia obtuvo mejoras significativas con respecto a los otros grupos, y el grupo de fisioterapia convencional respecto al control. **Matusiak-Wieczorek E et al.** ¹⁶, también dividieron a los participantes en 2 grupos: hipoterapia y control, resultando una mejora en el grupo hipoterapia respecto al control en la escala SAS para el equilibrio en sedestación.

Moraes AG et al. ¹³ utilizó un solo grupo que realizaba hipoterapia para medir el control postural estático y dinámico en sedestación, obteniendo una mejora en todos los parámetros. Al igual que **Lakomy-Gawryzeks AA et al.** ¹⁴, que también utilizó solo un grupo de hipoterapia para medir la tensión del recto abdominal, obteniendo un aumento, con su consiguiente mejora de la estabilidad del tronco.

6.3. Limitaciones

Antes de terminar, hay que hablar de las limitaciones encontradas a la hora de realizar esta revisión bibliográfica.

En primer lugar, al haber incluido solo los estudios publicados en inglés o español, pueden haber quedado excluidos artículos en otros idiomas que pudieran ser importantes.

También es relevante mencionar que en la mayoría de los estudios las muestras eran pequeñas.

Además, hay que destacar la poca cantidad de investigaciones realizadas sobre este método de tratamiento.

7. CONCLUSIONES

Finalmente, en vista de los artículos analizados, puede decirse que la hipoterapia es un buen método para mejorar la función motora gruesa y el control postural en niños diagnosticados con PCI.

Los simuladores de hipoterapia también tienen efectos positivos en el tratamiento de esta enfermedad, aunque con un caballo real son mayores.

También está demostrado que la hipoterapia combinada con la fisioterapia convencional provoca mejoras en las puntuaciones de la escala GMFM y GMFCS para la función motora gruesa.

En el caso del control postural, los beneficios se ven reflejados en el equilibrio estático y dinámico en sedestación:

- Equilibrio estático: se vio una disminución de las oscilaciones antero-posteriores y medial-laterales del centro de gravedad, y la velocidad de dichas oscilaciones; también se observó en un estudio el aumento de la tensión del recto abdominal.
- Equilibrio dinámico: con la mejora de la puntuación de escalas como la PBS o la BBS.

Es necesario realizar más estudios para mejorar la evidencia de esta técnica de tratamiento.

8. ANEXOS

PALABRAS CLAVE	SINÓNIMOS
Hippotherapy	Equine-assisted therapy Horseback riding therapy
Cerebral palsy	
Gross Motor Function	

Tabla 1: Palabras clave y sinónimos

Base de datos	Términos	Resultados
Pubmed	“hippotherapy” AND “cerebral palsy”	54
	“equine-assisted therapy” AND “cerebral palsy”	32
	“hippotherapy” AND “cerebral palsy” AND “gross motor function”	20
	TOTAL	106
Scopus	“hippotherapy” AND “cerebral palsy”	113
	“equine-assisted therapy” AND “cerebral palsy”	35
	“hippotherapy” AND “cerebral palsy” AND “gross motor function”	33
	TOTAL	181
	TOTAL	287

Tabla 2: Resultados de la búsqueda bibliográfica

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Antigüedad de publicación: 10 años	Antigüedad de publicación: mayor de 10 años
Edad entre 1-18 años	Edad mayor de 18 años
Humanos	Animales
Intervención de hipoterapia	No intervención de hipoterapia
Texto completo disponible	Texto completo no disponible
Idioma: español o inglés	Idioma distinto a español o inglés
Hablan de la GMFM o control postural	No hablan de GMFM o control postural

Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión

N° artículo	Autor/es	Nombre del artículo	Tipo de estudio
1	Fízková V, Krejčí E, Svoboda Z, Elfmark M, Janura M	The effect of hippotherapy on gait in patients with spastic cerebral palsy	Ensayo clinico no controlado
2	McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, Silkwood-Sherer D	Immediate and Long-Term Effects of Hippotherapy on Symmetry of Adductor Muscle Activity and Functional Ability in Children With Spastic Cerebral Palsy	Ensayo clinico controlado aleatorizado
3	Champagne D, Corriveau H, Dugas C	Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk	Ensayo clinico no controlado
4	Koca TT, Ataseven H	What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy	Revisión bibliográfica
5	Kang H, Jung J, Yu J	Effects of hippotherapy on the sitting balance of children with cerebral palsy: A randomized control trial	Estudio clinico aleatorizado
6	Chang HJ, Kwon J-, Lee J-, Kim Y	The effects of hippotherapy on the motor function of children with spastic bilateral cerebral palsy	Ensayo clinico aleatorizado
7	Białoszewski D, Korabiewska I, Lewandowska M, Wasiak K	The usefulness of hippotherapy in the rehabilitation of cerebrally palsied children. Pilot study	Ensayo clínico aleatorizado
8	Kwon J-, Chang HJ, Yi S-, Lee JY, Shin H-, Kim Y	Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial	Ensayo clinico aleatorizado
9	Herrero P, Gomez EM, Asensio MA, García E, Casas R, Monserrat E	Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: A stratified single-blind randomized controlled trial	Ensayo clinico aleatorizado
10	Park ES, Rha D-, Shin JS, Kim S, Jung S	Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy	Ensayo clinico aleatorizado
11	Borges MBS, Werneck MJS, da Silva ML, Gandolfi L, Pratesi R	Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy	Ensayo clinico aleatorizado

Tabla 4: Resumen de los artículos por autores, nombre y tipo de estudio

Nº artículo	Autor/es	Nombre del artículo	Tipo de estudio
12	Lee C-, Kim SG, Na SS	The effects of hippotherapy and a horse riding simulator on the balance of children with cerebral palsy	Ensayo clinico aleatorizado
13	Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC	The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy	Ensayo clinico no controlado
14	Lakomy-Gawryszewska AA, Józefowicz K, Raniszewska A, Langer D, Hansdorfer-Korzon R, Bieszczad D	The impact of hippotherapy on the quality of trunk stabilisation, evaluated by EMG biofeedback, in children with infantile cerebral palsy	Ensayo clinico no controlado
15	Cha YJ, Stanley M, Shurtleff T, You JSH	Long-term effects of robotic hippotherapy on dynamic postural stability in cerebral palsy	Ensayo clinico no controlado
16	Matusiak-Wieczorek E, Małachowska-Sobieska M, Synder M	Influence of hippotherapy on body balance in the sitting position among children with cerebral palsy	Ensayo clinico controlado aleatorizado
17	Robles-Pérez A, Rodríguez M, Zarco-Periñán MJ, Rendón-Fernández B, Mesa-López C, Echevarría-Ruiz de Vargas C	Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural	

Tabla 4: Resumen de los artículos por autores, nombre y tipo de estudio

ARTÍCULO	MATERIAL Y MÉTODOS	VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTO DE MEDIDA	RESULTADOS
Chang HJ et al.	N=33 Grupo A: nivel I y II en GMFCS Grupo B: nivel III y IV en GMFCS Sesiones de 30 min, 2 a la semana, 8 semanas	Función motora gruesa y control postural, con GMFM y PBS T0=8 semanas antes T1=antes de la 1ª sesión T2=al acabar las sesiones	Mejora de puntuaciones totales en GMFM. Mejora de dimensiones C, D y E en grupo A Mejora de dimensión E en grupo B Mejora en PBS en todos
Bialoszewski D et al.	N=40 Grupo A: PNF + hipoterapia Grupo B: PNF Sesiones de PNF 2-3 veces por semana, 6 meses Sesiones de hipoterapia 1 por semana, 3 meses	Función motora gruesa, con GMFM T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora de todas las dimensiones en grupo A Mejora de dimensiones A, C, D,E en grupo B Mayor mejora en D, E
Champagne D et al.	N=13 Niveles I y II GMFCS Sesiones de 30 min, 1 por semana, 10 semanas	Función motora gruesa, con GMFM (D y E) y BOT2-SF T1-T1'= pre-intervención T2=post-intervención T3=10 semanas post	Mejora en T1-T2 de dimensiones D y E, motricidad fina, equilibrio y fuerza Mejora de puntuaciones totales
Kwon J et al.	N=92 Grupo hipo: hipoterapia + fisioterapia convencional Grupo control: fisioterapia convencional Sesiones de 30 min, 2 por semana, 8 semanas	Función motora gruesa y control postural, con GMFM-66, GMFM-88 y PBS T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora en puntuación total de GMFM-66 y 88, y dimensiones B, C, D y E en grupo hipo Mejora en PBS en grupo hipo
Herrero P et al.	N=38, estratificado Grupo hipo: simulador ON Grupo control: simulador OFF Sesiones de 15 min, 1 por semana, 10 semanas	Función motora gruesa y control postural, con GMFM (B) y SAS T1=pre-intervención T2=post-intervención T3=12 semanas post	Mejora en dimensión B de GMFM, sobre todo en niños con discapacidad severa (grupo hipo) No hubo mejoras en puntuación total y SAS

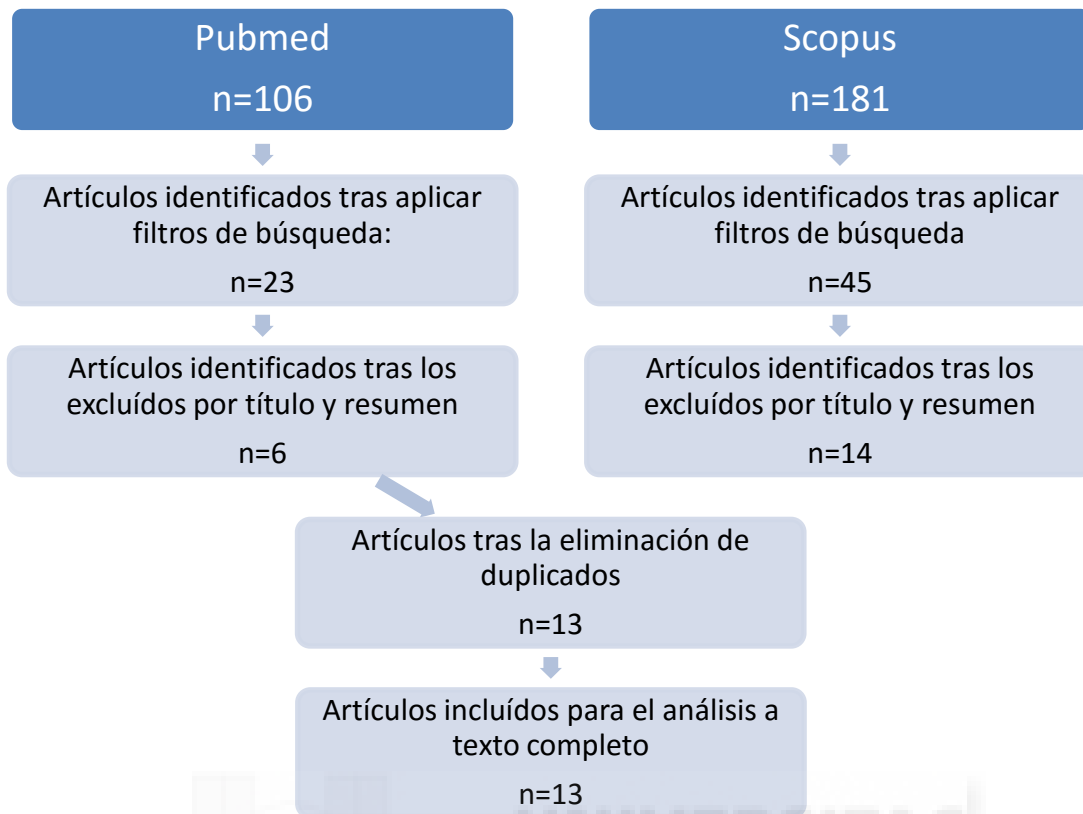
Tabla 5: Resumen de artículos

ARTÍCULO	MATERIAL Y MÉTODOS	VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTO DE MEDIDA	RESULTADOS
Park ES et al.	N=55 Grupo hipo Grupo control: no intervención Sesiones de 45 min, 2 por semana, 8 semanas	Función motora gruesa con GMFM-66, GMFM-88 y PEDI-FSS T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora mayor en grupo hipo en puntuación total de GMFM-66 y 88. Mejora de todas las dimensiones en grupo hipo y la B en control Mejora en PEDI-FSS en grupo hipo
Borges MBS et al.	N=40 Grupo simulador Grupo control: fisioterapia convencional Sesiones de 40 min, 2 por semana, 6 semanas	Oscilaciones corporales antero-posteriores y medial lateral T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora en ambos desplazamientos del cuerpo en el grupo simulador con respecto al control
Kang H et al.	N=45 Grupo hipo Grupo fisioterapia convencional Grupo control Sesiones de 30 min, 1 por semana, 8 semanas	Desplazamiento y velocidad del centro de gravedad en sedestación T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora en todos los parámetros en el grupo hipo respecto a los demás Mejora del grupo convencional respecto al control
Lee C et al.	N=26 Grupo hipo Grupo simulador Sesiones de 1 hora, 2 por semana, 12 semanas Fisioterapia convencional pre-intervención	Equilibrio estático, mediante un software que mide el balanceo del centro de gravedad Equilibrio dinámico, mediante PBS T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora del equilibrio estático y dinámico en ambos grupos, sin diferencias significativas
Moraes AG et al.	N=15 Sesiones de 30 min, 2 por semana, 12 semanas	Equilibrio en sedestación estático (oscilación antero-posterior, medial-lateral y velocidad del CG) y dinámico, mediante BBS T1=pre-intervención T2=12 sesiones T3=24 sesiones	Mejora significativa en las oscilaciones antero-posteriores, medial-lateral y su velocidad, y en la escala BBS

Tabla 5: Resumen de artículos

ARTÍCULO	MATERIAL Y MÉTODOS	VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTO DE MEDIDA	RESULTADOS
Lakomy-Gawryzewska AA et al.	N=24 2 sesiones por semana, 3 meses	Estabilidad del tronco, mediante la medición de la tensión del recto abdominal con biofeedback EM G T1=pre-intervención T2=post-intervención	En 17 niños aumentó la tensión del recto abdominal, lo que provoca mayor estabilidad de tronco
Cha YJ et al.	N=1 Sesiones de 45 min, 2-3 por semana, 12 semanas	Estabilidad postural dinámica a largo plazo, mediante un software que medía el desplazamiento del centro de gravedad T1=pre-intervención T2=post-intervención T3=12 semanas post	La variación del centro de gravedad, su desviación estándar y el rango disminuyeron, siendo mejor en el eje X que el Y. Mejora en el desplazamiento antero-posterior y medial-lateral.
Matusiak-Wieczorek E et al.	N=39 Grupo hipo Grupo control: no intervención Sesiones de 30 min, 1 por semana, 12 semanas	Equilibrio en sedestación, mediante SAS T1=pre-intervención T2=post-intervención	Mejora en cada categoría en el grupo hipo

Tabla 5: Resumen de artículos



Figuras 1 y 2: Búsquedas de Pubmed y Scopus

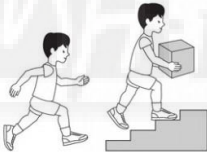
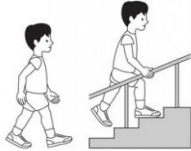
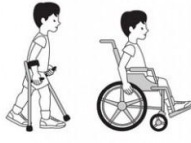
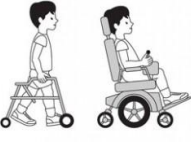

	<p>GMFCS Level I</p> <p>Children walk indoors and outdoors and climb stairs without limitation. Children perform gross motor skills including running and jumping, but speed, balance and co-ordination are impaired.</p>
	<p>GMFCS Level II</p> <p>Children walk indoors and outdoors and climb stairs holding onto a railing but experience limitations walking on uneven surfaces and inclines and walking in crowds or confined spaces.</p>
	<p>GMFCS Level III</p> <p>Children walk indoors or outdoors on a level surface with an assistive mobility device. Children may climb stairs holding onto a railing. Children may propel a wheelchair manually or are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.</p>
	<p>GMFCS Level IV</p> <p>Children may continue to walk for short distances on a walker or rely more on wheeled mobility at home and school and in the community.</p>
	<p>GMFCS Level V</p> <p>Physical impairment restricts voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Children have no means of independent mobility and are transported.</p>

Figura 3: Escala GMFCS

Berg Balance Scale		Pediatric Balance Scale	
1	Sitting to standing	1	Sitting to standing
2	Standing unsupported	2	Standing to sitting
3	Sitting unsupported	3	Transfers
4	Standing to sitting	4	Standing unsupported
5	Transfers	5	Sitting unsupported
6	Standing with eyes closed	6	Standing with eyes closed
7	Standing with feet together	7	Standing with feet together
8	Reaching forward with outstretched arm	8	Standing with one foot in front
9	Retrieving object from floor	9	Standing on one foot
10	Turning to look behind	10	Turning 360 degrees
11	Turning 360 degrees	11	Turning to look behind
12	Placing alternate foot on stool	12	Retrieving object from floor
13	Standing with one foot in front	13	Placing alternate foot on stool
14	Standing on one foot	14	Reaching forward with outstretched arm

Figuras 4 y 5: Items de las escalas BBS y PBS

Sitting Assessment Scale

Head control

1. None: unable to hold head erect, or needs neck support
2. Poor: holds head erect for ≤ 2 minutes* - easily loses control
3. Fair: holds head erect but displaces with acceleration /rotation
4. Good: holds head upright and able to rotate

Trunk control

1. None: lacks control of trunk or needs back support
2. Poor: holds trunk erect only when supported by forearms or hands
3. Fair: holds trunk erect supported by one forearm or hand, some degree of lateral flexion can occur
4. Good: holds trunk erect with and without forearm or hand support, with pelvis supported or unsupported

Foot control

1. None: unable to hold feet against underlying surface without fixation
2. Poor: holds feet against underlying surface for ≤ 2 minutes*
3. Fair: good control of one foot - poorer of the other
4. Good: holds feet against underlying surface for entire period

Arm function

1. None: unable to control arms by will
2. Poor: uses arms for support, but easily loses control; stretches arms towards objects, but in uncontrolled movements
3. Fair: uses one arm for support and stretches other towards objects intentionally
4. Good: uses one or both arms for support, stretches arms towards objects intentionally or uses arms for functional movements

Hand function

1. None: unable to grasp objects, knocks object with one hand
2. Poor: grasps and holds objects, but very uncontrolled movements
3. Fair: good function in one hand, poorer in the other
4. Good: good function in both hands or able to consciously grasp, hold and release objects.

Figura 6: Items de la escala SAS

9. BIBLIOGRAFÍA

- ¹Fízková V, Krejčí E, Svoboda Z, Elfmark M, Janura M. The effect of hippotherapy on gait in patients with spastic cerebral palsy. *Acta Univ Palacki Olomuc Gymnica*. 2013; 43(4):17-23.
- ²McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, Silkwood-Sherer D. Immediate and Long-Term Effects of Hippotherapy on Symmetry of Adductor Muscle Activity and Functional Ability in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90(6):966-974.
- ³Champagne D, Corriveau H, Dugas C. Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2017; 37(1):51-63.
- ⁴Koca TT, Ataseven H. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *North Clin Istanbul*. 2016; 2(3):247-252.
- ⁵Kang H, Jung J, Yu J. Effects of hippotherapy on the sitting balance of children with cerebral palsy: A randomized control trial. *J Phys Ther Sci*. 2012; 24(9):833-836.
- ⁶Chang HJ, Kwon J-, Lee J-, Kim Y-. The effects of hippotherapy on the motor function of children with spastic bilateral cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2012; 24(12):1277-1280.
- ⁷Białoszewski D, Korabiewska I, Lewandowska M, Wasiak K. The usefulness of hippotherapy in the rehabilitation of cerebrally palsied children. Pilot study. *Fizjoter Pol*. 2011; 11(2):175-181.
- ⁸Kwon J-, Chang HJ, Yi S-, Lee JY, Shin H-, Kim Y-. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Altern Complement Med*. 2015; 21(1):15-21.

⁹Herrero P, Gomez EM, Asensio MA, García E, Casas R, Monserrat E, et al. Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: A stratified single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012; 26(12):1105-1113.

¹⁰Park ES, Rha D-, Shin JS, Kim S, Jung S. Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2014; 55(6):1736-1742.

¹¹Borges MBS, Werneck MJS, da Silva ML, Gandolfi L, Pratesi R. Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2011; 69(5):799-804.

¹²Lee C-, Kim SG, Na SS. The effects of hippotherapy and a horse riding simulator on the balance of children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2014; 26(3):423-425.

¹³Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(8):2220-2226.

¹⁴Lakomy-Gawryszewska AA, Józefowicz K, Raniszewska A, Langer D, Hansdorfer-Korzon R, Bieszczad D, et al. The impact of hippotherapy on the quality of trunk stabilisation, evaluated by EMG biofeedback, in children with infantile cerebral palsy. *Pol Ann Med.* 2017; 24(1):9-12.

¹⁵Cha YJ, Stanley M, Shurtleff T, You JSH. Long-term effects of robotic hippotherapy on dynamic postural stability in cerebral palsy. *Comput Aided Surg.* 2016; 21:112-116.

¹⁶Matusiak-Wieczorek E, Małachowska-Sobieska M, Synder M. Influence of hippotherapy on body balance in the sitting position among children with cerebral palsy. *Ortop Traumatol Rehab.* 2016; 18(2):165-175.

¹⁷Robles-Pérez A, Rodríguez M, Zarco-Periñán MJ, Rendón-Fernández B, Mesa-López C, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación (Madr)*. 2009; 43(5): 197-203

¹⁸Póo P. Parálisis Cerebral Infantil. *Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica*. 2008

