



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Efectividad de la hipoterapia en niños con Parálisis Cerebral : Una revisión sistemática

Alumno: Díaz Cruz, Neiva M^a

Tutor: Prof. D. Lomas Vega, Rafael
Dpto: Ciencias de la Salud

Mayo, 2014



ÍNDICE GENERAL

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	5
3. Material y métodos.....	8
4. Resultados	9
4.1 Hipoterapia con dispositivo simulado	9
4.2 Hipoterapia con caballo real.....	10
5. Discusión.....	13
6. Conclusión.....	17
7. Figuras y tablas.....	20
8. Bibliografía.....	27

1. RESUMEN

Objetivo: El propósito de este trabajo fue analizar la efectividad de la hipoterapia en niños con Parálisis Cerebral (PC)

Métodos: Los estudios fueron seleccionados después de realizar una búsqueda sistemática en las bases de datos Pubmed, PEDro y Cochrane. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados sobre pacientes diagnosticados de PC, que comparasen la efectividad de la hipoterapia o un simulador equino frente a un simulador placebo, otras terapias, o ninguna terapia, en español o inglés, y sin límites en la fecha de publicación.

Resultados: Fueron hallados 80 artículos de los cuales 7 cumplieron finalmente con todos los criterios de inclusión. En ellos se analizaron el control postural, el equilibrio, la Función Motora Gruesa, la calidad de vida, los aspectos psicológicos, morfológicos y estructurales. Las técnicas de intervención empleadas fueron hipoterapia con dispositivo simulador e hipoterapia con caballo real. 3 ensayos encontraron mejora en el control postural y el equilibrio, 2 ensayos mostraron mejora en la GMFM, 2 ensayos reflejaron mejora en la calidad de vida y 3 ensayos encontraron cambios en la morfología. Sólo un estudio no mostró ningún tipo de mejora en el análisis de sus variables a favor de la hipoterapia.

Conclusión: Existe evidencia moderada de que la hipoterapia podría utilizarse como un tratamiento alternativo para niños con PC, aunque es necesario investigar más sobre este tema.

Palabras clave: Hipoterapia, Parálisis Cerebral, dispositivo simulador equino, caballo real.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this systematic review was to determine the effectiveness of hippotherapy for children with Cerebral Palsy (CP).

Methods: Studies were selected after performing a systematic search in the following databases: Pubmed, PEDro and Cochrane. Randomized clinical trials of patients diagnosed with CP, which compared the effectiveness of hippotherapy or equine simulator versus placebo simulator, other therapies or no therapy, in Spanish or English were included, and no limits on the date of publication.

Results: 7 out of 80 articles included all inclusion criteria. Postural control, balance, Gross Motor Function, quality of life, and psychological, morphological and structural aspects were analyzed.

Intervention techniques employed were hippotherapy simulator device and hippotherapy real horse. Three trials found improved postural control and balance, 2 trials showed improved GMFM 2 assays reflect improved quality of life and 3 trials found changes in morphology. Only one study did not show any improvement in the analysis of variables for hippotherapy.

Conclusion: There is moderate evidence that hippotherapy could be used as an alternative treatment for children with CP, although more research is needed on this topic.

Keywords: Hippotherapy, Cerebral Palsy, equine simulator device, real horse.

2. INTRODUCCIÓN

El término Parálisis cerebral (PC) es utilizado para definir un amplio abanico de síndromes relacionados con la postura y el deterioro motor. Estos síndromes son el resultado del daño provocado al Sistema Nervioso Central durante el desarrollo,¹ y se caracterizan por un déficit en el control del movimiento y/o la postura, de aparición temprana, y del que no se reconoce patología subyacente.² Estos trastornos son causados por el daño provocado en la corteza cerebral motora. Uno de los problemas más significativos en los niños con parálisis cerebral es el control postural defectuoso, por lo que mantener el control postural para realizar actividades de la vida diaria es un desafío para estos niños.³ Estas alteraciones motrices con frecuencia se acompañan de alteraciones de la sensibilidad, la percepción, la cognición, la comunicación y el comportamiento, además de epilepsia y problemas musculoesqueléticos secundarios.⁴

La prevalencia global de PC en los países industrializados oscila de 2 a 2,5/1000 recién nacidos vivos.⁵ Unos 1.500 niños nacen o desarrollan parálisis cerebral cada año en España. La relación entre los varones y las mujeres es de 1,4/1. Actualmente más del 90% de los niños con parálisis cerebral sobreviven hasta la edad adulta. La supervivencia se relaciona principalmente con el grado de inmovilidad y de afectación mental.⁶ Existe una tendencia al aumento de la prevalencia de parálisis cerebral, en particular en el grupo de neonatos de muy bajo peso, debido al aumento de sus posibilidades de supervivencia. Las implicaciones médicas, sociales y educativas que origina esta situación son importantísimas, y la inversión económica necesaria crece anualmente.⁷

El porcentaje de pacientes con PC que presentan signos clínicos de espasticidad varía entre el 70 y el 80%.⁸ Existen dos formas principales: unilaterales y bilaterales. Las formas unilaterales se corresponden con las denominadas hemiplejías, en las que se distingue la postura hemiparética, con aumento del tono flexor en codo y muñeca, y la posición equina del pie. Las formas bilaterales de PC incluyen las llamadas diplejías y cuadriplejías espásticas (forma más grave de PC) en las que a menudo la marcha independiente se torna imposible. En el caso de las diplejías, el pronóstico es mejor que en la cuadriplejía y puede lograrse la marcha independiente o con ayuda en un porcentaje mayor de casos.⁹

Dentro de las parálisis cerebrales discinéticas, se reconocen 2 subtipos: la forma distónica y la coreoatetósica. Ambas representan entre 10 y 20 % de las PC.⁸ Tanto en la forma distónica como en la coreoatetósica los reflejos primitivos son más prominentes y persistentes que en el resto de los

tipos de PC. La PC atáxica es poco frecuente y afecta a 5-10 % de los pacientes con PC.⁸ Se caracteriza por una incapacidad para coordinar la actividad motora, una marcha con aumento de la base de sustentación, temblor intencional e incapacidad para el control muscular fino.⁹

El tratamiento de PC es un trabajo de equipo inter y multidisciplinario donde profesionales de varias disciplinas tienen un papel complementario y trabajan de forma coordinada. El tratamiento debe ser individualizado. Y la finalidad es mejorar la función, favorecer la higiene, disminuir el dolor, prevenir complicaciones y, por tanto, mejorar la calidad de vida.¹⁰ Dentro del abordaje terapéutico se incluye el tratamiento con fármacos tanto por vía oral (Baclofeno,¹¹ Diazepan,¹² Tizanidina, Denzodicepinas, Dantroleno Sódico), como focalizado para grupos locales concretos (Toxina Botulínica tipo A, (BXT-A) ¹³).¹⁴ El tratamiento quirúrgico engloba tanto cirugía del SN (Técnicas Neurolesivas y de Neuromodulación) como cirugía ortopédica (de partes blandas y óseas). Y por último, un tratamiento físico- ortopédico con diferentes métodos y técnicas de terapia ocupacional y fisioterapia basada esta última en técnicas de neurodesarrollo (Vojta, ¹⁵ Doman- Delacato¹⁶ , Bobath¹⁷). Además de férulas, ortesis y ayudas técnicas.¹⁰

La hipoterapia es una estrategia de tratamiento físico en la que el movimiento de un caballo, proporciona una base dinámica de apoyo que se utiliza como herramienta para mejorar la postura, la coordinación muscular, el control del tronco, el equilibrio y la función general de personas con problemas motrices. Además, el movimiento recíproco del caballo en 3 dimensiones, que simula el movimiento pélvico normal humano durante la marcha, produce la normalización del movimiento pélvico del jinete.¹⁸ Como en otros métodos de tratamiento, en PC hay que centrarse en buscar la reducción de la espasticidad, la rigidez y los diferentes síntomas que afectan a la pérdida motriz de la funcionalidad.¹⁹ Por lo tanto, los beneficios de la hipoterapia en PC incluyen mejoras en el equilibrio, la coordinación, la espasticidad , el control postural (control del tronco/cabeza) , la Función Motora Gruesa, y la marcha.¹⁸

La utilización de animales como agentes terapéuticos es una opción ampliamente desarrollada desde hace años y en continua expansión en la actualidad. Puede considerarse como un nuevo apartado de Fisioterapia, a la que ofrece un conjunto de técnicas alternativas y complementarias a las tradicionalmente utilizadas. La utilización de los caballos con finalidades estimuladoras y reeducadoras constituye una modalidad mas de Zooterapia, o terapia asistida con animales.¹⁹

La terapia con caballos es utilizada tanto para el tratamiento de la PC así como para otras patologías neurológicas, como son la esclerosis múltiple,²⁰ el retraso psicomotriz y cognitivo²¹ y las lesiones medulares.²² Existen varios enfoques para mejorar el control postural y el equilibrio, incluyendo las técnicas de neurodesarrollo como son la terapia Vojta, Doman- Delacato, los métodos Rood y Kabat, y la integración sensorial. Otros métodos terapéuticos evaluados con frecuencia son la educación conductual y el biofeedback con un papel central para las teorías del aprendizaje motor. La Hipoterapia es también uno de estos enfoques en las que el movimiento del caballo se utiliza por su efecto terapéutico,²³ pero no se ha encontrado evidencia de que la hipoterapia sea mejor que otras terapias físicas.²⁴

Dado que la Hipoterapia se ha convertido en una terapia frecuente dentro del tratamiento multidisciplinar que se ofrece a niños con PC, y de lo novedoso de la misma, cabe preguntarse cual es la efectividad de esta terapia. Por ello, se propone realizar una revisión sistemática de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECAS) que analicen la efectividad de la hipoterapia para el tratamiento de PC.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de Ensayos Clínicos Aleatorizados donde se compararon los diferentes efectos de la hipoterapia en niños con PC. Los artículos fueron seleccionados después de una búsqueda sistemática de las siguientes bases de datos: Pubmed (1950-Marzo 2014), PEDro (1929-Marzo 2014) y Cochrane (1966-Marzo 2014). Los términos utilizados en la búsqueda fueron: Hippotherapy, cerebral palsy, equine therapy, equine assisted therapy, horse riding therapy, horse therapy y horseback therapy. Estos términos fueron combinados con distintos operadores booleanos para realizar la búsqueda ([Tabla I](#)).

Se incluyeron Ensayos Clínicos Aleatorizados con pacientes diagnosticados con PC, que comparasen la efectividad de la hipoterapia o un simulador equino frente a un simulador placebo, otras terapias, o ninguna terapia, en español o inglés, y sin límites en la fecha de publicación. Las principales variables de resultado tenidas en cuenta a la hora de seleccionar los artículos fueron el control postural, el equilibrio y la Función Motora Gruesa, utilizando herramientas validadas como la GMFM u otras vías de análisis que contemplaran el equilibrio y el control postural como uno de sus parámetros. También se consideraron como variables de resultado la calidad de vida, los aspectos psicológicos, y los aspectos morfológicos y estructurales (actividad muscular de los aductores, movilidad pélvica y geometría de la espalda). Los estudios fueron seleccionados a partir del título y del resumen del mismo y se obtuvieron a texto completo para un análisis más detenido, organizándolos en función de los niveles de calidad de la evidencia científica.²⁵

La calidad metodológica de los artículos con metodología de ensayo clínico fue evaluada empleando la escala PEDro, que consta de 11 ítems que tienen en cuenta el rigor científico, valorando los siguientes aspectos: criterios de selección, asignación aleatoria, asignación oculta, comparabilidad de base, cegamiento del sujeto, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, seguimiento, análisis de intención de tratamiento, análisis entre grupos y medias de puntuación y variabilidad. Todos, excepto el ítem que evalúa los criterios de selección, se emplearon para calcular la puntuación final (máximo 10 puntos). Este ítem se excluyó porque afecta a la validez externa, pero no a la validez interna.²⁶ La escala PEDro indica la calidad de los ensayos en función de la siguiente puntuación: Puntuaciones de 9-10, excelente; de 6-8, calidad alta; 4-5, calidad moderada; por debajo de cuatro, estudios de mala calidad. Por lo que se excluyeron los artículos cuya calidad metodológica fuese menor de 3.

4. RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda se encontraron 80 artículos. Se obtuvieron 66 artículos de la base de datos Pubmed, 14 artículos en la base de datos PEDro, y no se encontraron artículos en la base de datos Cochrane. De los artículos encontrados, varios de ellos aparecían en varias bases de datos, por lo que se eliminaron los que estaban duplicados quedando un total de 37 artículos.

Después de unificar las búsquedas en las diferentes bases de datos, y aplicar los criterios de exclusión, obtuvimos 11 artículos [Figura 1](#). Tras obtener el texto completo de estos artículos y realizar una lectura y un análisis detenido, de los 11, solamente 7 eran realmente Ensayos Clínicos Aleatorizados. De los cuatro que se excluyeron, dos resultaron ser Ensayos Clínicos No Aleatorizados, otro un estudio de Cohortes, y el último un estudio Comparativo en el tiempo.

Aplicando la Escala PEDro ([Tabla II](#)), la calidad metodológica de los 7 ECAs de esta revisión resultó ser alta en 3 ensayos clínicos (puntuación 6, 7 y 8). Los 4 ensayos restantes resultaron ser de calidad moderada (puntuación 4 y 5). Al tratarse de ECAs, la calidad de la evidencia científica fue de nivel I.

25

4.1 Hipoterapia con dispositivo simulado.

De los 7 artículos finalmente incluidos, Silva Borges et al. (2011),²⁸ Herrero et al. (2012),²⁹ y Quint et al. (1998),³⁰ investigaron los efectos de la hipoterapia en niños con PC utilizando simuladores en lugar de caballos reales.

Estos 3 ensayos realizaron una asignación aleatoria de sus participantes en 2 grupos, uno experimental y otro control. En los ensayos de Herrero et al. (2012),²⁹ y Quint et al. (1998),³⁰ los grupos experimentales utilizaban un simulador equino, y como control se utilizó el simulador placebo, que no producía movimientos rítmicos. Sin embargo Silva Borges et al. (2011),²⁸ en el grupo control aplicaron la terapia física convencional basada en el tratamiento del neurodesarrollo (NDS).

En el ensayo de Silva Borges et al. (2011),²⁸ se evaluó la efectividad del simulador equino frente a la terapia clásica. Se llevó a cabo una asignación aleatoria de los sujetos en dos grupos: un grupo experimental intervenido con hipoterapia mediante un simulador equino, y un grupo control intervenido con la terapia clásica de neurodesarrollo (NDS). Utilizaron como medidas de resultado la posturografía, el Auto cuestionario de Calidad de Vida del Niño (AUQEI)³¹ y el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM)^{32,33}. Se encontró mejora en el grupo que recibió hipoterapia con simulador tanto en el control postural en posición sentada, mejorando el desplazamiento AP ($p < 0,0001$) y ML ($p = 0,0069$), como en la Función Motora Gruesa y la satisfacción de los niños ($p = 0,0026$). Por lo que se puede concluir que existen pruebas, de que la hipoterapia mediante simulador podría ser mejor que la terapia clásica del neurodesarrollo a corto plazo.

Por otro lado en el ensayo de Herrero et al. (2012)²⁹ se evaluó la efectividad del simulador equino frente al simulador placebo. Para ello se llevó a cabo una asignación aleatoria de los sujetos en dos grupos: un grupo control que utilizó un simulador placebo, y otro experimental que utilizó un simulador equino. Como medidas de resultado se utilizaron el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (dimesión B) y la Escala de evaluación sentado (Sitting Assessment Scale)³⁴. Los resultados mostraron que no hubo cambios en la Función Motora Gruesa, ya que había mejorado tanto en el grupo experimental como en el control (tamaño del efecto = 0,65 , IC 95%: 0,177 a 2,37) . Aún así, el equilibrio en sedestación (medido en la dimensión B de la GMFM) mejoró significativamente en el grupo de intervención (tamaño del efecto = 0,36, IC del 95%: 0,01 a 0,71) y este fue mayor en el grupo de personas con discapacidad más grave (tamaño del efecto = 0,80, IC del 95%: 0,13 a 1,47). Por lo que se puede concluir, que teniendo en cuenta las diferencias entre grupos, el simulador equino no es mejor que el simulador placebo. Pero si se refleja cierta mejora dentro del grupo experimental, sobre todo en los niños más afectados.

Sin embargo Quint et al. (1998),³⁰ evaluaron los cambios producidos en el rango pasivo de inclinación antero-posterior de la pelvis en dos grupos, un grupo control al que se le aplicó el simulador placebo, y un grupo experimental al que se aplicó el simulador equino. Las medidas de resultado fueron fotografías laterales para medir la inclinación de la pelvis pasiva. Se encontraron cambios significativos en el rango de movimiento pasivo de la pelvis, que aumento en el grupo experimental (20,8"), aunque también hubo un aumento promedio en el rango de algunos sujetos

del grupo control (8,85"). Por lo que se puede concluir que el simulador equino es mejor que un simulador placebo para la mejora del movimiento de la pelvis.

4.2 Hipoterapia con caballo real

Por otra parte, 4 de los estudios incluidos en la revisión, McGibbon et al. (2009),³⁵ El-Meniawy et al. (2011),³⁶ Davis et al. (2008)³⁷ y Kang et al. (2012)³⁸ investigaron los efectos de la hipoterapia en niños con PC pero con caballos reales.

McGibbon et al. (2009)³⁵ evaluaron la efectividad de la hipoterapia a corto y a largo plazo en la actividad del músculo aductor medida mediante electromiografía de superficie. A largo plazo además, se midieron la Función Motora Gruesa (GMFM), el Perfil de Auto-percepción (SPPC)³⁹ y el Perfil de Auto-percepción ilustrado para niños pequeño⁴⁰. Los sujetos se asignaron de forma aleatoria en dos grupos, el que recibió hipoterapia (grupo experimental), y el que se mantenía sentado en un barril estático (grupo control). Se comprobó que a corto plazo, la hipoterapia mejoró significativamente la simetría de los músculos aductores durante la marcha ($P < .001$). La mejora en la simetría de los aductores a largo plazo puede estar relacionado con las ganancias en el función de las habilidades motoras, sobre todo en aquellas habilidades que implican soporte vertical como estar de pie y caminar. Además, la hipoterapia dio a los niños con PC una mayor confianza en sus habilidades. Por lo que se puede concluir que la hipoterapia puede ser una herramienta eficaz de tratamiento para reducir la asimetría muscular en el aductor de los niños con parálisis cerebral.

El-Meniawy et al. (2011)³⁶ analizaron los efectos de la hipoterapia en la geometría de la espalda. Tanto en el grupo experimental, como en el control, los sujetos recibieron un programa de ejercicios físicos diseñado para cada niño. A parte, el grupo experimental recibió hipoterapia. Las medidas de resultado fueron la desviación lateral, el desequilibrio del tronco, la inclinación de la pelvis y la rotación de topografía de superficie de la espalda medida mediante el sistema Formetric.⁴¹ Los resultados post-tratamiento de los dos grupos revelaron mejoras significativas a favor del grupo de estudio que recibió sesiones de hipoterapia. Las mejoras obtenidas en el grupo control pueden ser atribuidas al efecto del programa de ejercicio terapéutico, que hizo hincapié en un conjunto de ejercicios para la facilitación de la postura erecta normal. Por lo tanto, se puede concluir que la hipoterapia utilizando el movimiento multidimensional del caballo, puede ser

utilizada como un programa terapéutico para la mejora de la geometría de la espalda en los niños con PC.

Davis et al. (2008)³⁷ analizaron los efectos terapéuticos de la hipoterapia en la calidad de vida, la salud y la Función Motora Gruesa. Para ello, comparó dos grupos, un grupo experimental que solo recibió el programa de hipoterapia, y un grupo control que recibió su tratamiento habitual. Las medidas de resultado fueron el sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM), el Cuestionario de Salud Infantil (CHQ)⁴², el cuestionario de Calidad de Vida de niños con PC (PC QoL-Child)⁴³ y el cuestionario de calidad de vida KIDSCREEN⁴⁴. Los resultados reflejan que no aumentó la Función Motora Gruesa ($p=0.45$), la salud (excepto en la cohesión familiar $p<0.01$) o la calidad de vida ($p>0.05$) de estos niños. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental y el control. Por lo que podemos concluir que la hipoterapia no mejora la calidad de vida, la salud y la Función Motora Gruesa de niños con PC.

En el trabajo de Kang et al.(2012)³⁸ se analizó el efecto de la hipoterapia sobre el equilibrio sentado de los niños con parálisis cerebral severa. A diferencia de los demás ensayos, se compararon 3 grupos de tratamiento, cuyos sujetos se repartieron de forma aleatoria en: un grupo de hipoterapia (HTG), que recibió tanto hipoterapia como terapia física, un grupo de terapia física (PTG), que recibió sólo terapia física, y un grupo control (CON), que no recibió intervención. Como medida de resultado se utilizó el equilibrio medido con una plataforma de fuerzas. Los resultados mostraron que la superficie de balanceo y la velocidad de desplazamiento disminuyó en el HTG ($p < 0,05$) en comparación con PTG y CON, lo que indica que la HTG tenía mayor aumento del equilibrio al sentarse. En comparación al CON, el PTG también disminuyó la superficie de balanceo y la velocidad ($p < 0,05$). Por lo que se puede concluir que la hipoterapia además de la terapia física tradicional, en comparación con la terapia física por sí sola, aumenta el equilibrio sentado de niños con parálisis cerebral severa.

5. DISCUSIÓN

El déficit en el control del movimiento y la postura es las características más asociada a la PC²⁻³, por eso el objetivo de esta revisión fue analizar la efectividad de la hipoterapia sobre el control postural y el equilibrio, la Función Motora Gruesa y la calidad de vida en niños con PC. También sobre algunos aspectos morfológicos y estructurales como son la actividad muscular de los aductores, la movilidad pasiva de la pelvis y la geometría de la espalda.

La evidencia sobre la efectividad de la hipoterapia para mejorar el equilibrio postural y el control del movimiento se ha obtenido de 7 ECAs, clasificados de media y alta calidad metodológica con una puntuación igual o superior a 4 en la escala de PEDro.

Aunque los trabajos de investigación encontrados para estudiar los efectos terapéuticos de la hipoterapia en niños con PC son heterogéneos, los hemos agrupado en función de las diferentes variables de estudio: control postural y equilibrio, función motora gruesa, calidad de vida y aspectos morfológicos y estructurales.

Control postural y equilibrio.

En el estudio Silva Borges et al.²⁸ se valoraron mediante Posturografía, los efectos de la hipoterapia en el control postural de niños con parálisis cerebral en sedestación durante 12 sesiones de 40 minutos. El estudio reveló una mejoría en el desplazamiento máximo antero-posterior y medio-lateral en estos niños. Por otra parte, Herrero et al.²⁹ durante 10 sesiones de 15 minutos y utilizando la Escala de Evaluación Sentado (Sitting Assessment Scale) concluyó que la hipoterapia ayuda a mejorar el equilibrio en sedestación (Dimension B de la GMFM) en los niños con parálisis cerebral. Este efecto fue mayor en las personas con niveles de discapacidad más altos. Estas mejoras, pueden estar asociadas al entrenamiento de tareas mecánicas adicionales que requerían el control del tronco durante la sesión de hipoterapia. Ambos autores utilizaron un simulador equino para llevar a cabo sus hipótesis. Sin embargo, Kang et al.³⁸ que aplicaron un programa de hipoterapia con caballo real junto a un programa de terapia física convencional, utilizaron una

Plataforma de Fuerzas para medir el equilibrio. Los resultados mostraron un aumento del equilibrio en sedestación cuando se aplicó hipoterapia durante 30 minutos en 16 sesiones.

Función Motora Gruesa.

Existen varios artículos que estudian la Función Motora Gruesa mediante la Gross Motor Function Measure (GMFM). Esta escala se utiliza internacionalmente y su fiabilidad ha sido demostrada para medir las capacidades motrices del niño.⁴⁵ En esta revisión tras la aplicación de hipoterapia, varios autores han observado mejoras en la Función Motora Gruesa. Entre estos estudios se encuentran el trabajo realizado por McGibbon et al³⁵ en el que se muestra que a largo plazo, hay un incremento significativo en el apartado «E» de la GMFM, correspondiente a la capacidad para la marcha, la carrera y el salto. Esto podría deberse a que la hipoterapia afecta positivamente al tono muscular, la coordinación, la estabilización de la base, la movilidad, y la organización sensorial de aquellas habilidades que implican soporte vertical. En el estudio de Silva Borges et al.²⁸ la GMFM se utilizó para clasificar a los niños y no para evaluar su funcionalidad. Aún así, se mostraron diferentes niveles funcionales antes y después del programa de hipoterapia, una sorpresa positiva que mostró una ganancia evidente en la Función Motora Gruesa. Sin embargo, otros autores no reflejan diferencias entre sus resultados. Este es el caso del estudio de Herrero et al²⁹ donde los datos analizados sobre la Función Motora Gruesa no mostraron ningún cambio. A la misma conclusión llegaron David et al.³⁷ cuyos resultados mostraron que no hubo diferencias significativas tras el periodo de tratamiento. Por lo que el programa de hipoterapia no aumentó la función motora gruesa.

Calidad de vida, nivel de salud y factores psicológicos.

Davis et al,³⁷ valoraron diferentes variables en niños con PCI. Los resultados mostraron que el tratamiento de hipoterapia no mejoró de forma significativa el estado de salud valorado con el Cuestionario de Salud Infantil (CHQ). Según este autor, tampoco existieron diferencias en la calidad de vida, medida con el Cuestionario de Calidad de Vida en niños con PC (CP QoL-Child). Sin embargo, se observó una ligera diferencia en la medición de la cohesión familiar (relación padre-



hijo) en el cuestionario KIDSCREEN. Sin embargo en el estudio de Silva Borges et al.²⁸ sí se produjo un aumento de satisfacción en los niños que recibieron hipoterapia según los resultados obtenidos por el Auto cuestionario de Calidad de Vida del Niño (AUQEI). McGibbon et al.³⁵ mediante el Perfil de Auto-percepción (SPPC) y el Perfil de Auto-percepción ilustrado para niños pequeños, también demostraron que la hipoterapia da a los niños con PC una mayor confianza en sus habilidades.

Aspectos morfológicos y estructurales

McGibbon et al.³⁵ evaluaron los efectos de la hipoterapia a corto y largo plazo en la simetría muscular de los aductores durante la deambulación. Después del tratamiento se produjo una disminución en la asimetría muscular lo que se tradujo en una mejora significativa durante la marcha. Además, esta mejora se mantuvo en el tiempo. El-Meniawy et al.³⁶ por otro lado, valoraron mediante el sistema Formetric las medidas de desviación, el desequilibrio del tronco, la inclinación de la pelvis y la rotación de la superficie de las vértebras. En este estudio se concluyó que la hipoterapia utilizando el movimiento multidimensional del caballo, puede ser aplicada como un programa terapéutico para la mejora de la geometría de la espalda en los niños con PC. En su estudio Quint et al. (1998),³⁰ analizaron el cambio producido por la hipoterapia en el rango pasivo de inclinación antero-posterior de la pelvis ya que, a través del movimiento rítmico del caballo, se transmite un patrón de movimiento normal de la pelvis y se facilita la retroalimentación sensorial. Por lo que este estudio sugiere que la hipoterapia se puede utilizar para aumentar el movimiento pélvico pasivo en niños con parálisis cerebral.

La investigación de los efectos de la hipoterapia en niños con PCI presenta muchas limitaciones de rigor científico debido, en parte, a la dificultad de reclutamiento y de manejo de estos pacientes y a los grandes problemas de salud que presentan determinados niños.

La mayoría de estudios utilizan una muestra de sujetos tan reducida que podría ser una amenaza para la validez externa. Resulta difícil poder comparar resultados por el hecho de que existe una gran heterogeneidad en aspectos de gran relevancia para el estudio como son: la duración total, la frecuencia, la duración del tratamiento y el tiempo de seguimiento. .



Resulta difícil encontrar evidencia científica de la efectividad del tratamiento de hipoterapia en niños con parálisis cerebral, sobre todo cuando se analizan las variables de estudio que

habitualmente aparecen en los artículos de investigación, como son el control postural y el equilibrio, la función motora gruesa, la calidad de vida y factores psicológicos, y los aspectos morfológicos y estructurales. La causa de este problema se debe, en gran medida, a la dificultad de reclutamiento de pacientes que condicionan estudios con tamaños muestrales reducidos y poco homogéneos y a la diversidad de las escalas de valoración. Sería conveniente, por lo tanto, que se unificaran, en la medida de lo posible, los protocolos de tratamiento y de investigación, y que se utilizaran escalas de valoración estandarizadas y validadas.

6. CONCLUSIÓN

Partiendo del análisis de las diferentes variables incluidas en cada uno de los ensayos se concluye que existen pruebas moderadas a partir de tres ensayos de calidad moderada de que el movimiento rítmico del caballo junto con otras técnicas, puede facilitar y mejorar el equilibrio y las respuestas posturales en los niños con parálisis cerebral.

Existen pruebas moderadas a partir de 2 ensayos de calidad moderada de que la hipoterapia no mejora la Función Motora Gruesa , aunque a largo plazo, podría incrementarse debido a que la hipoterapia afecta positivamente al tono muscular, la coordinación, la estabilización de la base, la movilidad, y la organización sensorial de aquellas habilidades que implican soporte vertical.

Existen pruebas moderadas a partir de un ensayo de calidad moderada de que la hipoterapia no mejora la calidad de vida de los niños con PC, aunque podría mejorar la autoconfianza en sus habilidades y la cohesión familiar.

Existen pruebas débiles a partir de tres ensayos de calidad moderada de que la hipoterapia podría mejorar la morfología de la espalda y la movilidad de la pelvis en niños con PC.

Por lo que se puede concluir que existe una evidencia moderada de la efectividad de la hipoterapia para el tratamiento de la Parálisis Cerebral Infantil, aunque se necesitan más trabajos sobre todo orientados a la dosificación y a la efectividad de diferentes combinaciones de tratamientos.





7. TABLAS Y FIGURAS

Base de datos	Estrategia de búsqueda
PEDro	Hippotherapy AND cerebral palsy
	Equine therapy AND cerebral palsy
	Equine assisted therapy
	Horse riding therapy
	Horse therapy AND cerebral palsy
	Horseback therapy
Pubmed	Hippotherapy AND cerebral palsy
	Equine therapy
	Horse therapy
	Horseback therapy
	Hippotherapy OR equine therapy OR horse therapy OR cerebral palsy
Cochrane	Hippotherapy AND cerebral palsy
	Horse therapy AND cerebral palsy
	Equine therapy AND cerebral palsy

Tabla I. Estrategia de búsqueda según la base de datos consultada.

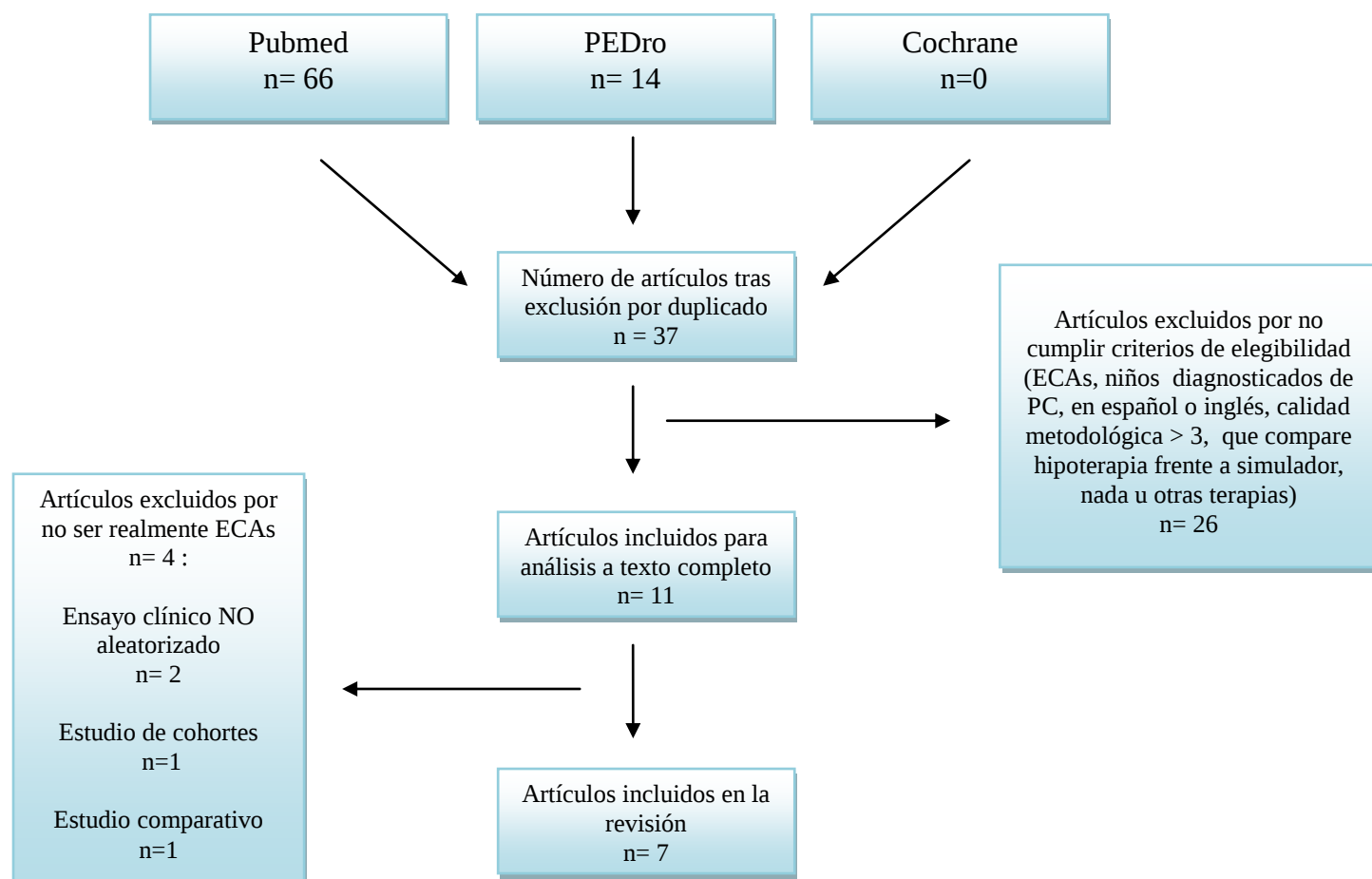


Figura I. Diagrama de flujo de los estudios incluidos y excluidos.

Tabla II. Calidad de los ensayos clínicos utilizados en la revisión sistemática en función de la escala PEDro.

Artículos	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de base	Cegamiento del sujeto	Cegamiento terapeuta	Cegamiento evaluador	Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis entre grupos	Medias de variabilidad	Puntuación total
Silva Borges et al. 2011	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5, Calidad moderada
Herrero et al. 2012	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8, Calidad alta
Quint et al. 1998	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	6, Calidad alta
McGibbon et al. 2009	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7, Calidad alta
El-Meniawy et al. 2011	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4, Calidad moderada
Davis et al. 2008	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5, Calidad moderada
Kang et al. 2012	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5, Calidad moderada

1= Si, 0=N



Tabla III. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Autor/año	Tipo de estudio	Calidad del estudio (PEDro)	Participantes e intervención	Variables de estudio e instrumentos de medida	Seguimiento	Resultados
Silva Borges et al. 2011	ECA	5/10	n=40 niños diagnosticados de PC dipléjica espástica Edad: 3-12 GI: n= 20 Simulador simulado GC: n=20 Terapia clásica de neurodesarrollo Tiempo TTº: 12 sesiones de 40 min. Administradas de forma quincenal.	Equilibrio y control postural: Posturografía Calidad de vida: Auto cuestionario de Calidad de Vida del Niño (AUQEI) Función motora gruesa: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM)	Al inicio del ttº, y al final.	Se encontró mejora en el grupo que recibió hipoterapia con simulador en comparación con la terapia clásica, tanto en el control postural en posición sentada, mejorando el desplazamiento AP ($p < 0,0001$) y ML ($p = 0,0069$), como en la Función Motora Gruesa y la satisfacción de los niños ($p = 0,0026$).
Herrero et al. 2012	ECA Simple ciego	8/10	n=38 niños con PC espástica Edad: 4-18 GI: n=19 Simulador simulado GC:n=19 Simulador placebo Tiempo de TTº: Sesiones de 15 min, 1 vez en semana durante 10 semanas	Función motora gruesa: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFM) Equilibrio y control postural: Escala de evaluación sentado (Sitting Assessment Scale)	Al inicio del ttº y al final.	Los resultados mostraron que no hubo cambios en la Función Motora Gruesa, ya que había mejorado tanto en el grupo experimental como en el control (tamaño del efecto =0,65 , IC 95%: 0,177 a 2,37) . Aún así, el equilibrio en sedestación (medido en la dimensión B de la GMFM) mejoró significativamente en el grupo de intervención (tamaño del efecto = 0,36, IC del 95%: 0,01 a 0,71) y este fue mayor en el grupo de



						personas con discapacidad más grave (tamaño del efecto = 0,80, IC del 95%: 0,13 a 1,47). Las mejoras no se mantuvieron. Los cambios en la puntuación total de la Función Motora Gruesa y la Escala de Evaluación no fueron significativos
Quint et al. 1998	ECA	6/10	N=26 niños con PC espástica Edad: 9-16 GI: n=13 Simulador simulado GC: n=13 Simulador placebo Tiempo ttº: Sesiones de 10 min, 10 veces al día, durante 4 semanas.	ROM pélvico: Fotografías	Al principio del ttº, y al final.	Se encontraron cambios significativos en el rango de movimiento pasivo de la pelvis, que aumento en el grupo experimental (20,8”), aunque también hubo un aumento promedio en el rango de algunos sujetos del grupo control (8,85”).
McGibbon et al. 2009	ECA	7/10	Fase I: n= 47 niños con PC espástica Efecto inmediato GI: n= 25 Caballo real GC: n= 22 Placebo Tiempo ttº: 10 min. Fase II: n=6 niños con PC Tiempo ttº: De los 6 niños, cada uno recibido 1 sesión de 30 min, 1 vez por semana de hipoterapia durante 12 semanas. Tratamiento de 36 semanas dividida en tres segmentos de 12 semanas (sin	Fase I: Actividad aductores: EMG de superficie. Fase II: Función motora gruesa: GMFM Nivel de satisfacción y confianza: Perfil de Auto-percepción (SPPC) y el Perfil de Auto-percepción ilustrado para niños pequeño	Fase I: Antes y después del ttº. Fase II: Los niños se pusieron a prueba en 4 tiempos: T1 (los datos de EMG para T1 eran los de la fase I pretest y marcó el comienzo de la 36 semana de la fase II), T2 (12 semanas más tarde, justo antes de la intervención), T3 (después de 12 semanas de la intervención), y T4 (12 semanas después de la terminación de la intervención).	Fase I: Después de la intervención, el grupo de hipoterapia mostró menos asimetría en el músculo aductor que en el grupo placebo. Fase II: 4 de 6 niños mostraron una mejor simetría músculo aductor durante la marcha. La mejora se mantuvo 12 semanas. Todos los niños mejoraron en la Función Motora Gruesa, que se mantiene 12 semanas después. Cinco de los 6 niños completaron todos los perfiles de Auto-percepción y todos mejoraron en al menos 1 zona.



			hipoterapia), el tratamiento, y después del tratamiento (sin hipoterapia)			
El-Meniawy et all. 2011	ECA	4/10	N=30 niños con PC dipléjica espástica. Edad: 6-8 GI: n=15 Hipoterapia más programa de ejercicios específicos. GC: n=15 Programa de ejercicios específicos . Tiempo ttº: GC: durante una hora , tres veces / semana durante tres meses sucesivos. GI: 13 sesiones, 1 vez/semana durante 30 min. Con 10 min de descanso a mitad.	Geometría de la espalda: Sistema Formetric	Al inicio, y al final de ttº.	Los valores previos al tratamiento del sistema Formetric obtenidos a partir de los dos grupos con respecto a las variables medidas desviación , el desequilibrio del tronco, inclinación de la pelvis y la rotación de la superficie de vértebra) reveló diferencias no significativas . Después del tratamiento del grupo intervención que recibió hipoterapia , reveló una mejoría significativa
Davis et all. 2008	ECA	5/10	N= 72 niños con PC espástica. Edad: 6-12 GI: n= 35 Hipoterapia GC: n=37 Terapia convencional Tiempo ttº: 1 sesión por semana, durante 10 semanas, en 13 sesiones diferentes de 30 a 40 minutos.	Calidad de vida: Cuestionario de calidad de vida de niños con PC (CP QoL) , KIDSCREEN Función motora gruesa: GMFM Salud infantil : El Cuestionario de Salud Infantil (CHQ)	Al inicio del ttº, y al final.	No hubo diferencias entre los grupos en la puntuación de GMFM después del estudio de 10 semanas (p = 0,45) Tampoco hubo diferencias en las puntuaciones de calidad de vida para el CP QoL. No hubo diferencia en KIDSCREEN F (1,18) = 0,12 , p> 0,05 . No hubo diferencias en las puntuaciones de la salud de los niños,excepto para la cohesión de la familia , F (1,67) = 7,80 , p < 0,01.



Kang et al. 2012	ECA	5/10	N= 43 niños con PC hemipléjica y dipléjica. G. Hipoterapia y terapia física (HTG) n= 14 G. terapia física (PTG) n=15 G. sin intervención (CON) n=14 Tiempo de ttº: 30 minutos , dos veces por semana durante 8 semanas.	Control postural y equilibrio: Plataforma de fuerzas.	Al inicio del ttº, y al final.	Después de la terapia, todas las variables mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0,05$). El centro de presiones y la velocidad de desplazamiento disminuyó significativamente en HTG ($p < 0,05$) en comparación con el PTG y CON. PTG también mostró diferencias estadísticamente significativas en comparación con CON ($p < 0,05$). Dentro de los grupos antes y después de la terapia se mostró que en el HTG, todas las variables disminuyeron significativamente ($p < 0,05$).
---------------------	-----	------	---	---	--------------------------------	---

8. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. Lancet 2004; 363: 1619–31.
- ² Taylor JR, Kopriva PG. Cerebral palsy. In: Brodwin MG, Tellez FA, Brodwin SK, editors. Medical, Psychosocial, and Vocational Aspects of Disability. Athens: Elliott Fitzpatrick, 2002: 387–400.
- ³ Van der Heide JC, Begeer C, Fock JM, et al. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2004; 46: 253–66
- ⁴ Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy 2006. Dev Med Child Neurol. 2007; 109: 8-14.
- ⁵ Simón Gómez-López, Víctor Hugo Jaimes, Cervia Margarita Palencia Gutiérrez, Martha Hernández, Alba Guerrero. Parálisis cerebral infantil. Arch Venez Puer Ped. 2013;76(1): 30-31.
- ⁶ Sociedad de Pediatría de Atención Primaria de Castilla y León, Juan Carlos Silva Rico, Fernando Malmierca Sanchez, José María BP , Manuel RT, Maximiano MB, Lourdes PM. Guía para el seguimiento de niños con parálisis cerebral en Atención Temprana. © Junta de Castilla y León Gerencia Regional de Salud. Realización editorial: Gerencia Regional de Salud.
- ⁷ A. Camacho-Salas, C.R. Pallás-Alonso, J. de la Cruz-Bértoloc, R. Simón-de las Heras, F. Mateos-Beato. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. REV NEUROL 2007; 45: 503-8
- ⁸ Krigger KW. Cerebral palsy: an overview. Am Fam Physician 2006;73: 91-100.
- ⁹ Dr. Gerardo R. Robaina Castellanos, Dra. Solangel de la C. Riesgo Rodríguez, y Dra. Martha S. Robaina Castellanos. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial de Matanzas «Julio Alfonso Medina». Rev Cubana Pediatr v.79 n.2 Ciudad de la Habana 2007.

- ¹⁰ F. Vivancos-Matellano, S.I. Pascual-Pascual, J. Nardi-Villardaga, F. Miquel-Rodríguez, I. de Miguel-León, M.C. Martínez-Garre, I. Martínez-Caballero, G. Lanzas-Melendo, R. Garreta-Figuera, P.J. García-Ruiz, M. García-Bach, V. García-Aymerich, I. Bori-Fortuny, M. Aguilar-Barberà (Grupo Español de Espasticidad) Guía del tratamiento integral de la espasticidad. REV NEUROL 2007; 45: 365-75.
- ¹¹ He Y, Brunstrom-ernandez JE, Thio LL, Lackey S, Gaebler-Spira D, Kuroda MM, Stashinko E, Hoon AH Jr, Vargus-Adams J, Stevenson RD, Lowenhaupt S, McLaughlin JF, Christensen A, Dosa NP, Butler M, Schwabe A, Lopez C, Roge D, Kennedy D, Tilton A, Krach LE, Lewandowski A, Dai H, Gaedigk A, Leeder JS, Jusko WJ. Population Pharmacokinetics of Oral Baclofen in Pediatric Patients with Cerebral palsy J Pediatr. 2014.
- ¹² J Mathew A, Mathew MC, Thomas M, Antonisamy B. The efficacy of Diazepam in enhancing motor function in children with spastic cerebral palsy. Trop Pediatr. 2005;51: 109-13.
- ¹³ Williams SA, Reid S, Elliott C, Shipman P, Valentine J. Muscle volume alterations in spastic muscles immediately following botulinum toxin type A treatment in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2013; 55:813-20.
- ¹⁴ Chung CY, Chen CL, Wong AM. Pharmacotherapy of spasticity in children with cerebral palsy. J Formos Med Assoc. 2011;110: 215-22.
- ¹⁵ Lim H, Kim T. Effects of Vojta therapy on gait of children with spastic diplegia. J Phys Ther Sci. 2013; 25:1605-8.
- ¹⁶ G. Vergara Díaz M. Martínez Galán, M.E. Martínez-Sahuquillo Amuedo, C. Echevarría Ruiz de Vargas. Efficacy of the method of the facilities to achieve human potential (Doman-Delacato) in patients with infant cerebral palsy Rehabilitación Volume 45, Issue 3, 2011, Pages 256–260.
- ¹⁷ 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: 447-60.

- ¹⁸ Kwon J-Y, Chang HJ, Lee JY, Ha Y, Lee PK, Kim Y-H. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:774-9.
- ¹⁹ Ernst M, De la Fuente M. Manual básico de Hipoterapia. Terapia asistida con caballos. La liebre de Marzo. Febrero 2007, Pages 59.
- ²⁰ Muñoz-Lasa S, Ferriero G, Valero R, Gomez-Muñiz F, Rabini A, Varela E. Effect of therapeutic horseback riding on balance and gait of people with multiple sclerosis. *G Ital Med Lav Ergon*. 2011; 33: 462-7.
- ²¹ Giagazoglou P, Arabatzi F, Kellis E, Liga M, Karra C, Amiridis I. Muscle reaction function of individuals with intellectual disabilities may be improved through therapeutic use of a horse. *Res Dev Disabil*. 2013; 34: 2442-8.
- ²² Lechner HE, Kakebeeke TH, Hegemann D, Baumberger M. The effect of hippotherapy on spasticity and on mental well-being of persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007; 88: 1241-8.
- ²³ Monika Zadnikar, Andrej Kastrin. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology* a 2011 Mac Keith Press. Pages 684,
- ²⁴ Snider L, Korner-Bitensky N, Kammann C, Warner S, Saleh M. Horseback riding as therapy for children with cerebral palsy: is there evidence of its effectiveness? *Phys Occup Ther Pediatr*. 2007; 27:5-23. Review.
- ²⁵ J. Primo. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). Hospital de Sagunto, Valencia. *Enfermedad Inflamatoria Intestinal al día* - Vol. 2 - Nº. 2 – 2003.
- ²⁶ PEDro. Physiotherapy evidence database. Escala PEDro. Sitio web:

<http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/> (Visitado: 19/03/2014).

- ²⁸ Maria Beatriz Silva Borges, Maria José da Silva Werneck, Maria de Lourdes da Silva, Lenora Gandolfi, Riccardo Pratesi. Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr* 2011; 69:799-804.
- ²⁹ Pablo Herrero, Eva M Gómez-Trullén, Ángel Asensio, Elena García, Roberto Casas, Esther Monserrat and Anand Pandyan. 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: 1105 originally published online 18 May 2012.
- ³⁰ Carol Quint, Margaret Tbomey. Powered Saddle and Pelvic Mobility An investigation into the effects on pelvic mobility of children with cerebral palsy of a powered saddle which imitates the movements of a walking horse. *Physiotherapy*, 1998, vol84, no 8.
- ³¹ Manificat S, Guillaud-Bataille JM, Dazord A. La qualité de vie chez l'enfant atteint de maladie chronique. *Revue de la littérature et aspects conceptuels. Pédiatrie* 1993;7:519-527.
- ³² Russell D, Rosenbaum P, Avery L, Lane M. Gross Motor Function Measure (GmFm-66 and GmFm-88) User's manual. En: *Clinics in Developmental Medicine* No. 159. London: Mac Keith Press; 2002.
- ³³ Russell D, Rosenbaum P, Cadman D, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol*. 1989;31:341-51.
- ³⁴ Myhr U. Manual for the Sitting Assessment Scale. Boden, Sweden: Boden University College of Health Sciences, S-961 36, 1993.
- ³⁵ 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. Arch Phys Med Rehabil 2009;90:966-74.

³⁶ Gehan H. El-Meniawy, Nahed S. Thabet. Modulation of back geometry in children with spastic diplegic cerebral palsy via hippotherapy training. Department of Physical Therapy for Growth and

Developmental Disorders in Children and its Surgery, Faculty of Physical Therapy, Cairo University, Egypt Received, 2011.

³⁷ E Davis Phd, B Davies B Hlth Sci (HONS), R Wolfe Bsc Phd, R Raadsveld Ass Dip App Sc (HORSE Management), B Heine Pt Hpcs, P Thomason M Physio, Fiona Dobson Phd, H K Graham Md Frcs (ED) Fracs. A Randomized Controlled Trial Of The Impact Of Therapeutic Horse Riding On The Quality Of Life, Health, And Function Of Children With Cerebral Palsy. 1110-8630 2012 Ain Shams University. Production and hosting by Elsevier B.V. All rights reserved. Peer review under responsibility of Ain Shams University.

³⁸ Hyungkyu Kang, MSc, Jinhwa Jung, Jaeho Yu. Effects of Hippotherapy on the Sitting Balance of Children with Cerebral Palsy: a Randomized Control Trial. J. Phys. T 834 her. Sci. Vol. 24, No. 9, 2012.

³⁹ Harter S. Manual for the self-perception profile for children. Denver: Univ of Denver; 1985.

⁴⁰ Harter S, Pike R. The pictorial scale of perceived competence and social acceptance for young children. Child Dev 1984;55:1969-82.

⁴¹ Hierholzer E, Formetric rasterstereography 3-D back shape measurement and analysis, Formetric Manual 2001.

⁴² Waters E, Salmon L, Wake M. The Child Health Questionnaire in Australia: reliability, validity and population means. Aust NZ J Publ Heal 2000; 24: 207-10.

⁴³ Waters E, Davis E, Mackinnon A, et al. Psychometric properties of the quality of life questionnaire for children with CP. Dev Med Child Neurol 2007; 49: 49-55.



- ⁴⁴ Ravens-Sieberer U, Gosch A, Rajmil L, et al. KIDSCREEN-52 quality-of-life measure for children and adolescents. *Expert Rev Pharmacoeconomics & Outcomes Res* 2005; 5: 353–56.
- ⁴⁵ Feldman A, Haley S, Coryell J. Concurrent and construct validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Phys Ther.* 1990;70:602---10