



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
*Facultad de Ciencias de la Salud*

## Trabajo Fin de Grado

**Efectividad de la hipoterapia en el paciente neurológico: una revisión sistemática.**

**Alumno: Rojas Navarrete, Alicia**

Tutor: Prof. D. Pérez Padilla, Javier

Dpto: Psicología

**Mayo, 2016**

# ÍNDICE

---

1. RESUMEN .....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	5
A) PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.....	8
B)ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR.....	10
3. OBJETIVOS.....	13
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
5. RESULTADOS.....	16
A) HIPOTERAPIA Y PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.....	16
B) HIPOTERAPIA Y ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR.....	19
6. DISCUSIÓN.....	21
A) HIPOTERAPIA Y PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.....	21
B) HIPOTERAPIA Y ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR.....	23
7. CONCLUSIÓN.....	25
8. FIGURAS Y TABLAS.....	27
9. ABREVIATURAS.....	35
10.BIBLIOGRAFIA.....	36

# 1. RESUMEN

---

## **RESUMEN**

**Objetivo:** el propósito de este trabajo fue estudiar los efectos terapéuticos de la hipoterapia en las patologías neurológicas más estudiadas en este campo: la parálisis cerebral y el accidente cerebro vascular.

**Métodos:** los estudios fueron seleccionados tras realizar una búsqueda sistemática en las bases de datos : Pubmed, PEDro, WOS y Cochrane. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados sobre pacientes con alteración neurológica (niños o adultos) que comparasen la efectividad de la hipoterapia (simulador o caballo real) con otras terapias (terapia de neurodesarrollo, corrección postural, terapia física), con otro simulador, o con ninguna terapia. Se incluyeron los estudios con año de publicación de 2003 en adelante y con calidad metodológica de moderada a muy alta. Se encontraron 151 artículos, de los cuales 9 cumplieron los criterios de inclusión por lo que fueron incluidos en la revisión sistemática. Seis artículos referentes a la parálisis cerebral y tres al accidente cerebro vascular.

**Resultados** Los seis artículos de parálisis cerebral muestran que la hipoterapia era beneficiosa en cuanto al control postural y equilibrio, geometría de la columna vertebral, función motora gruesa, actividad muscular de los aductores y en la calidad de vida así como en la satisfacción y confianza del niño. Los tres artículos de accidente cerebro vascular(ACV) muestran que la hipoterapia es beneficiosa para los pacientes con ACV puesto que mejora el equilibrio, la marcha y las actividades de la vida diaria. Entre los seis artículos referentes a la parálisis cerebral, dos de ellos utilizaron un simulador equino mientras que los restantes utilizaron un caballo real. Entre los artículos de accidente cerebro vascular, dos de ellos utilizaron simulador equino mientras que solo uno utilizó caballo real (aportando que era necesaria más investigación con caballo real).

**Conclusión** La hipoterapia es beneficiosa en pacientes con parálisis cerebral y accidente cerebro vascular pero, debido a la escasez de artículos, es necesario investigar más a cerca de estos temas y en el ámbito de otras patologías neurológicas.

**Palabras clave** Hipoterapia, parálisis cerebral, accidente cerebro vascular, simulador equino, caballo real.

## **ABSTRACT**

**Objective:** The purpose of this work was to study the therapeutic effects of hippotherapy in the most studied neurological diseases: cerebral palsy and stroke.

**Methods** Studies were selected after a systematic search databases: Pubmed, PEDro, WOs and Cochrane. Randomized clinical trials included neurological patients ( children or adults) that compared the effectiveness of hippotherapy ( equine simulator or real horse) with other therapies, other simulator, or not therapy. It included the studies with publication year 2003 or after 2003 and moderate to high quality. 151 articles were found. 9 of wich met the inclusion criteria so they were included in the systematic review. 6 articles related to cerebral palsy and 3 to stroke.

**Results** 6 articles cerebral palsy show that hippotherapy was beneficial in terms of postural control and balance, spine geometry, gross motor function, muscle activity of the adductors and quality of life as well as satisfaction and confidence of the child. 3 articles stroke (CVA) show that hippotherapy is beneficial for stroke patients because it improves balance, gait and activities of daily living. Among the six articles concerning cerebral palsy, two of them used an equine simulator while the other used a real horse. Among the items of stroke, two of them used equine simulator while only one used live horse (providing that more research was needed real horse).

**Conclusion** Hippotherapy is beneficial in patients with cerebral palsy and stroke, but due to shortage of articles, more research is needed about these issues and in the field of other neurological diseases.

**Keywords** Hippotherapy, cerebral palsy, stroke, equine simulator, real horse.

## 2. INTRODUCCIÓN

---

La hipoterapia es un tratamiento de rehabilitación utilizado por fisioterapeutas especializados, basado en el movimiento del caballo. Surgió en el año 460 a.C cuando Hipócrates utilizaba esta terapia para pacientes terminales. Su uso en Europa comenzó en el 1960, pero su integración con estrategias tradicionales no tuvo lugar hasta los años 70 por terapeutas norteamericanos. El actual modelo de monta terapéutica para pacientes discapacitados fue adoptado en 1952 tras una rehabilitación de secuelas de poliomielitis.<sup>1</sup>

Cuando hablamos de hipoterapia debemos distinguirla de equitación terapéutica y equinoterapia, ya que se suelen emplear como sinónimos y esto no es correcto. La equinoterapia es un método de rehabilitación física, mental y emocional que engloba a todas las terapias asistidas con caballo, dentro de la cual los investigadores distinguen dos tipos: la hipoterapia y la equitación terapéutica.<sup>2</sup> Tanto la hipoterapia como la equitación terapéutica son técnicas de intervención asistidas por un caballo. En ambas, el caballo es utilizado como instrumento terapéutico y el paciente recibe la sesión bajo instrucciones y supervisión de un fisioterapeuta. Se diferencian principalmente en dos aspectos: a) objetivo de la intervención y b) autonomía del paciente. En cuanto al objetivo de la intervención, la hipoterapia busca mejorar las alteraciones de la función del cuerpo de los pacientes. Se trabaja con personas que tienen trastornos neuromotores ya sean de origen neurológico, traumático o degenerativo. En la equitación terapéutica sin embargo, se buscan soluciones a problemas de aprendizaje y adaptación que presentan las personas discapacitadas. Esta terapia se enfoca más hacia la adquisición de habilidades ecuestres por parte de las personas discapacitadas, así como servir de actividad recreativa. En la equitación terapéutica se tratan disfunciones psicomotrices, sensomotrices y sociomotrices por medio de la Psiquiatría, Psicología y Pedagogía. Respecto a la autonomía del paciente, en la hipoterapia el paciente recibe la sesión mientras que un monitor ecuestre lleva el control del caballo. En la equitación terapéutica, a diferencia de la hipoterapia, es el paciente el que controla el caballo.<sup>3</sup>

La hipoterapia es una técnica terapéutica utilizada en el tratamiento de pacientes con enfermedades neurodegenerativas y traumatológicas que aprovecha el movimiento tridimensional del caballo, sus impulsos rítmicos y el calor generado por el cuerpo del animal. Es una forma de montar en el caballo de manera que el movimiento de la pelvis y las patas del caballo en un patrón de oscilación rítmica proporciona entradas motoras y sensoriales para los

pacientes, que son similares a los movimientos pélvicos de la marcha humana<sup>4</sup>, proporcionando beneficios para personas con dificultad ambulatoria<sup>5</sup>. Además se van a producir una serie de reacciones posturales en el paciente para conservar su equilibrio dando lugar a la utilización de diversos grupos musculares y articulaciones. Dentro de la hipoterapia caben distinguir dos modalidades<sup>3</sup>:

a) terapia pasiva: el paciente no realiza ninguna acción, solamente se adapta al movimiento del caballo aprovechando el calor corporal, impulsos rítmicos y el patrón de locomoción que ofrece el caballo. Se utiliza una técnica llamada *back-riding* mediante la cual el fisioterapeuta, sentado tras el paciente, da apoyo y mantiene alineado al paciente

b) terapia activa: a la modalidad pasiva se suma la realización de ejercicios neuromusculares para conseguir una mayor normalización del tono muscular, el equilibrio, la coordinación psicomotriz y la simetría corporal. Estos ejercicios pueden ser por ejemplo: mover las piernas hacia delante y hacia atrás, brazos en cruz simulando un avión, girar la cabeza de un lado a otro, girar el tronco, alcanzar las orejas o cola del caballo, juegos con pelotas... El fisioterapeuta coordina la actividad del paciente desde abajo del caballo.

En una sesión de hipoterapia, ya sea pasiva o activa, un paciente practica alrededor de 2 mil ajustes tónicos. El caballo produce vibraciones las cuales son transmitidas a través de la médula llegando al cerebro. Estas vibraciones, cuya frecuencia es de 180 oscilaciones/min, son las mismas que recibe el cerebro de una persona al caminar. Por lo tanto, esto hace que el caballo sea el único animal que produce este estímulo neurológico<sup>3</sup>. Estos estímulos del caballo combinados con posturas y ejercicios específicos según el diagnóstico del paciente dan como resultado beneficios físicos, psíquicos, mentales, sensoriales y sociales, como por ejemplo : mejoría del equilibrio, coordinación, tono muscular, atención, concentración, etc..<sup>6</sup>

La hipoterapia es el único tratamiento en el que el paciente está expuesto a movimientos físicos de vaivén igual que el hombre tiene al caminar, además, hace que el paciente responda con mayor interés al tratamiento por el medio en el que se practica. Se utiliza en el tratamiento de diversas patologías como son la parálisis cerebral infantil (PCI)<sup>7,8</sup>, y otras patologías neurológicas como la esclerosis múltiple<sup>9</sup>, el daño cerebral adquirido, el retraso psicomotriz y la lesión medular<sup>10</sup>. Además está indicada en patologías psicológicas, sensoriales, funcionales y cognitivas como por ejemplo: síndrome de Down, espectro autista, trastornos de conducta y aprendizaje...entre otros.

La hipoterapia está contraindicada en enfermedades neurológicas severas, tumores craneoencefálicos, distrofias musculares progresivas, hipertensión arterial y arritmias cardíacas. No es fácil hacer uso de esta terapia por diferentes motivos como pueden ser : condiciones meteorológicas adversas, alto coste de la sesión, temor de los pacientes hacia el caballo, la posibilidad de reacciones alérgicas tanto por el caballo como por el ambiente... Por ello, se han diseñado los simuladores equinos con la ventaja de que se puede utilizar en interiores, es independiente de las condiciones climáticas y fácil de manejar. Además se pueden programar con el tipo de movimientos a realizar y el nivel de dificultad. Los simuladores también son motivadores para los pacientes, sobre todo para los niños.<sup>11</sup>

Mediante los simuladores se producen una serie de movimientos simples que llevan al paciente a experimentar las sensaciones de montar a caballo real. Promueve, mediante el movimiento, a cambios de postura que activan los grupos musculares específicos para mantener la postura contra la gravedad. Por lo tanto, esto causa fortalecimiento muscular de músculos pélvicos, abdominales y lumbares, causando la mejora del equilibrio del tronco y el control postural.<sup>11</sup> El más utilizado es el simulador Joba® ( Panasonic Electric Works Co, Osaka, Japón). Se puede modificar distintos parámetros como la velocidad que varía desde el nivel 1 ( 0,62Hz) hasta el nivel 7 (1.21 Hz). Además se puede poner en plano, inclinación hacia delante e inclinación hacia atrás. Este simulador en concreto tiene un coste reducido, y es pequeño y poco pesado lo que lo hace fácilmente manejable<sup>12</sup>



**Ilustración 1. Simulador Joba. Obtenida de Herrero P. 2012**

Por último, lo que queremos conseguir con la hipoterapia es mejorar la habilidad y funcionalidad del paciente en sus actividades, conseguir una independencia y valerse por sí mismo.<sup>13</sup>

En esta revisión se incluyen artículos sobre parálisis cerebral y accidente cerebro vascular, por lo que a continuación se muestra una breve explicación a cerca de ambas patologías.

## **PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL**

La parálisis cerebral (PC) comprende un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura causando limitación de la actividad, que se atribuyen a trastornos no progresivos que se produjeron en el desarrollo del feto o del bebé<sup>14</sup>. Los pacientes con PC tienen lesiones cerebrales estáticas y manifestaciones clínicas que cambian durante el crecimiento y desarrollo del individuo.<sup>15</sup> Un total de 2-2'5 de cada 1000 niños nacidos en el mundo occidental presentan parálisis cerebral. La incidencia es mayor en los recién nacidos prematuros y nacimientos de gemelos, por lo que éstos constituyen factores de riesgo.<sup>16</sup>

Los niños con parálisis cerebral tienen limitada su función motora y la participación social. Poseen impedimentos neuromusculares y músculo-esqueléticos como son la espasticidad, pérdida de equilibrio, pérdida de control selectivo y la debilidad.<sup>17</sup>

La espasticidad, caracterizada por excesivo tono muscular, normalmente se distribuye de manera desigual por el tronco y extremidades del niño y es por tanto, una de las causas de posturas anormales así como de la asimetría izquierda-derecha entre grupos musculares homólogos. Además produce restricción del movimiento.<sup>18</sup>

La parálisis cerebral puede ser clasificada de distintas maneras<sup>19</sup>:

1. Desde el punto de vista de la distribución del compromiso motor:

- Tetraparesia: cuando hay compromiso relativamente simétrico de las cuatro miembros ( aunque en general predomina en las extremidades superiores).
- Hemiparesia: cuando hay afectado un hemicuerpo.
- Diplejía: cuando las extremidades inferiores son las principalmente afectadas.

2. Según el tipo de compromiso motor:

- Espástica: es la más común, alrededor del 80% de los casos. Hay un excesivo tono muscular.
- Extrapiramidal (coreoatetósica, distónica): Característica por una fluctuación y un cambio brusco del tono muscular, movimientos involuntarios y persistencia de los reflejos arcaicos.
- Atáxica: el síntoma principal es una hipotonía acompañada de ataxia, dismetría y falta de coordinación.
- Mixta: combinación de distintos síntomas explicados anteriormente. Frecuente, teniendo en cuenta que las manifestaciones puras son poco frecuentes.



El tratamiento de estos pacientes tiene un enfoque multidisciplinario. El objetivo de la rehabilitación fisioterápica de la PC es reducir la deformidad musculoesquelética secundaria en lugar de tratar el déficit neurológico central primario. El rol de la terapia física será la prevención de contracturas y patrones motores anormales, manejar el tono muscular, desarrollar la fuerza muscular y movimientos fisiológicos y mejorar la postura.<sup>18</sup>

Entre las modalidades de tratamiento convencionales encontramos:

- Terapia Bobath o de Neurodesarrollo (NDT): utilizada en Reino Unido y Estados Unidos. Se trata de una terapia orientada a tratar los trastornos del movimiento y la postura derivados de lesiones neurológicas centrales. El principal objetivo es el control del tono postural mediante la inhibición de patrones de la actividad refleja anormal. Esta inhibición se consigue mediante la adquisición de patrones motores normales a través de técnicas específicas de manejo (reacciones posturales normales)<sup>20</sup>. Otro objetivo es trabajar para conseguir una mejor participación activa y la práctica de habilidades específicas, pertinentes y funcionales<sup>21</sup> que aumenten la capacidad del paciente para moverse y funcionar de la manera más normal posible.

- Terapia Vojta : en países escandinavos y resto de Europa. No se basa en entrenar ni aprender los movimientos normales. En esta terapia, los patrones normales de movimiento ( como caminar, agarrar algo) se consiguen estimulando el cerebro de manera que se activan patrones de movimiento innatos almacenados, que luego son "exportados" como movimientos coordinados que implican la musculatura del tronco y extremidades.<sup>22</sup>

- Estimulación temprana: estimulación regulada y continua, llevada a cabo en todas las áreas sensoriales, sin forzar en ningún sentido el curso lógico de la maduración del sistema nervioso central. Se basa en la psicología del desarrollo, la psicología de la conducta y la neurología evolutiva. En esta terapia, el niño responde mediante respuestas motoras, a estímulos sensitivos.<sup>23</sup>

No se sabe cuál de estas terapias es más efectiva ya que existen dificultades para evaluar la eficacia de las distintas terapias motoras en parálisis cerebral por varias razones. En primer lugar, las intervenciones físicas no tienen una "dosis" estándar ni una forma específica y única de ser administradas. En segundo lugar, es difícil separar el efecto de la terapia en sí de la infinidad de variables involucradas: efectos de la maduración, escalas de evaluación, motivación del paciente y estado de salud. Por último, teniendo en cuenta las complicaciones

observadas en la evolución de pacientes con PC moderada o grave sin ningún tipo de intervención motora (contracturas, luxaciones, etc.), se considera éticamente inaceptable dejar a pacientes sin intervención alguna para compararlos con otros que hayan recibido la terapia en estudio.

Durante los últimos años abundan los estudios que evalúan los efectos de la hipoterapia en niños con parálisis cerebral. En hipoterapia, los movimientos rítmicos y repetitivos de un caballo proporciona la entrada sensorial y estimula las neuronas motrices superiores. Además durante hipoterapia, el calor del cuerpo del caballo mejora la circulación de la sangre, reduce el tono muscular anormal, y se relajan los músculos espásticos en pacientes con PC.

### **ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR**

Un accidente cerebro vascular es una interrupción del suministro de sangre del cerebro que causa una deficiencia constante de oxígeno al cerebro y causa por lo tanto daños en este<sup>24</sup>. Esto puede ser debido bien por una isquemia o por una hemorragia.<sup>25</sup>

El accidente cerebro vascular isquémico ocurre cuando un vaso sanguíneo que irriga sangre al cerebro se bloquea por un coágulo de sangre, bien de origen trombótico o embólico.

El accidente cerebro vascular hemorrágico ocurre cuando el vaso sanguíneo se debilita y se rompe, esto puede ocurrir a consecuencia de una aneurisma o malformación arteriovenosa.

Dentro de los factores de riesgo para los accidentes cerebro vasculares encontramos: presión arterial alta, fibrilación auricular, diabetes, colesterol alto, y ser mayor de 55 años.

Se realiza distintas clasificaciones del accidente cerebro vascular: según la localización anatómica, el tipo de necrosis de los tejidos, vasos involucrados, etiología, edad del paciente, o según si ha sido hemorrágico o isquémico.<sup>26</sup>

En los países desarrollados 1 de cada 20 adultos se ve afectado por accidente cerebrovascular.<sup>27</sup>

Los síntomas<sup>25</sup> de un accidente cerebro vascular son diversos y depende de qué parte del cerebro esté afectada. Los síntomas se suelen presentar de manera súbita. Si el accidente es causado por un sangrado en el cerebro, uno de los síntomas es un dolor de cabeza intenso que empeora ante el esfuerzo y al cambiar de posiciones. Otros síntomas (que dependen de la parte afectada) pueden ser por ejemplo: falta de control de esfínteres, hormigueo o

entumecimiento de un lado del cuerpo, dificultad para leer o escribir, vértigos, pérdida de equilibrio o problemas para caminar..., entre otros.

El accidente cerebro vascular presenta obstáculos físicos y mentales que alteran la calidad de vida. Los pacientes con ictus a menudo experimentan hemiplejía. Esto es, debilidad de un hemicuerpo que induce a una postura desequilibrada, un tono muscular anormal y pérdida de propiocepción, de manera que se reduce la habilidad de equilibrio<sup>24</sup>. Como consecuencia de esto presentan una alteración de la marcha, con diferencias entre los pasos de ambos pies, menor velocidad del lado afecto y menor soporte de peso en este lado, afectando por lo tanto a las actividades de la vida diaria y como consecuencia a la calidad de vida.

Para resolver estos problemas de equilibrio, caminar y las actividades de la vida diaria existen varios tratamientos como son :

- NDT o tratamiento de desarrollo neurológico<sup>26</sup>: es uno de los principales métodos de rehabilitación tras el accidente cerebro vascular. El método se basa en integrar ambos lados del cuerpo, afectados y no afectados. Se presta especial atención a la "terapia directa" para estimular la utilización del lado afectado .Un papel fundamental es desempeñado por la plasticidad de el cerebro(capacidad del sistema nervioso central para restaurar la cerebro a un estado normal después de los daños y modificar su propia estructura y funciones).

- Facilitación neuromuscular propioceptiva( PNF): Se trata de un método que utiliza patrones de movimiento tridimensional en diagonal de los miembros superiores e inferiores que mejora las funciones de los propioceptores mediante la estimulación de ellos en los músculos y los tendones. Es un método para mejorar la capacidad de equilibrio en pacientes con ACV.<sup>28,29</sup>

- Enfoque Brunnstrom: el método Brunnstrom<sup>30</sup> consiste en la estimulación del control sinérgico de los movimientos mediante el uso de reflejos, sin esfuerzo voluntario. Posteriormente, estas sinergias son modificadas para conseguir un movimiento normal, gracias al descenso del tono muscular y al control voluntario. Este método resuelve los problemas sensorio motores del paciente, desde la postura en cama, sentado, en pie y preparando la marcha.

-Programas de reaprendizaje motor<sup>31</sup>: Según Carr y Shepherd este programa consiste en enseñar al paciente estrategias eficaces para conseguir un movimiento útil y funcional. El objetivo es " entrenar" al paciente. Fuerzan la utilización del lado hemiparético evitando estrategias compensatorias inadecuadas. El programa de reaprendizaje motor utiliza cinco

estrategias para enseñar y motivar al paciente. El terapeuta elegirá la combinación más apropiada adaptándose a las necesidades del paciente: 1) instrucciones verbales simples y claras asociadas, si es necesario, a comunicación no verbal; 2) demostraciones visuales de cómo realizar la tarea; 3) guía manual pero evitando ayudas innecesarias y disminuyendo progresivamente el nivel de supervisión hasta lograr la práctica independiente; 4) refuerzo y *feedback* positivo cuando la acción se realiza correctamente y 5) práctica repetitiva. Para conseguir mejorar el rendimiento motor el paciente debe practicar a lo largo del día según las instrucciones del terapeuta.

Carr y Shepherd<sup>31</sup> analizan en profundidad el reentrenamiento de las actividades más importantes: incorporarse, sentarse, caminar y alcanzar y manipular objetos.

Aún queda por estudiar los programas de tratamiento ideales para este tipo de pacientes. Hoy en día existen escasos estudios sobre hipoterapia y accidente cerebro vascular, para observar beneficios en cuando equilibrio, marcha y actividades de la vida diaria.<sup>24</sup>

La hipoterapia es una terapia que está en auge y que, a pesar de tener escasa evidencia científica (a excepción del ámbito de la parálisis cerebral), se utiliza en la actualidad como terapia complementaria en la rehabilitación de pacientes neurológicos. Sabiendo esto, el objetivo de este trabajo es revisar la evidencia científica referente a la hipoterapia en el ámbito neurológico, especialmente en niños con parálisis cerebral y adultos con accidente cerebro vascular, para conocer sus efectos terapéuticos y cómo puede el fisioterapeuta beneficiarse de esta terapia a la hora de aplicar un tratamiento.

### 3. OBJETIVOS

---

Los objetivos de este estudio son :

#### **OBJETIVOS GENERALES**

- Evaluar la efectividad de la hipoterapia en las patologías neurológicas más estudiadas: en niños con parálisis cerebral y en adultos con accidente cerebro vascular.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar si con el uso de la hipoterapia se obtienen efectos beneficiosos en niños con parálisis cerebral en cuanto a control postural y equilibrio sentado, funcionalidad , geometría de la espalda y en la asimetría de los músculos aductores.

-Analizar los efectos de la hipoterapia con respecto a la marcha y equilibrio de pie en pacientes adultos con accidente cerebro vascular.

- Comparar la hipoterapia (aplicada con caballo real o con un simulador equino) frente a un simulador equino o fisioterapia convencional y concluir cuál de estos da mejores resultados.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

---

- **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA:**

Se realiza una búsqueda de artículos, concretamente ensayos clínicos aleatorizados, en la base de datos de Pubmed, PEDro, Cochrane y WOS. La búsqueda se realiza durante Enero, Febrero y Marzo de 2016 obteniendo suficientes artículos (9) para realizar la revisión sistemática.

Los artículos a texto completo se consiguen mediante las bases de datos anteriormente citadas y mediante la biblioteca virtual de la Universidad de Jaén.

Los descriptores Mesh que se han utilizado para realizar las búsquedas son: hippotherapy, equine-assisted therapy, physiotherapy, cerebral palsy, spinal cord, stroke, multiple sclerosis, y neurological disorders. Estos descriptores fueron combinados con operadores booleanos (AND, OR) como por ejemplo: "hippotherapy" AND "spinal cord".

Tras realizar la búsqueda se encontraron un total de 151 artículos. En la base de datos Pubmed se obtuvieron 119, en PEDro 26 y en WOS 6, sin encontrar artículos en Cochrane. De estos artículos solamente 40 eran ensayos clínicos aleatorizados, y además, varios de ellos aparecían en varias bases de datos por lo que eliminando los duplicados se obtuvieron 34 artículos.

De estos 34 artículos, 24 no cumplían los criterios de inclusión, por lo que 10 artículos fueron los incluidos para el análisis. Tras un análisis y lectura del texto completo de estos artículos, se observó que 1 no era realmente un ECA, por lo tanto 9 artículos son los incluidos en la revisión sistemática.

Los resultados de la búsqueda se muestran en la [figura 1](#).

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Se incluyeron en la revisión sistemáticas los artículos que cumplieron los siguientes criterios:

- Tipo de estudio : ensayo clínico aleatorizado ( ECA)
- Pacientes : pacientes con alteración neurológica, tanto niños como mayores de 18 años.
- Intervención : tratamiento de hipoterapia ya sea con simulador o con un caballo real. Este tratamiento debe ser comparado con otras terapias, con un simulador o con ninguna terapia.
- Idioma : inglés o español.

- Tamaño muestral (n) : se incluyen solo aquellos estudios que contengan más de 20 pacientes ya que aquellos resultados con muestra menor no serán fiables.
- Periodo de publicación : se incluyen todos los artículos cuyo año de publicación sea el 2003 y en adelante.
- Calidad de los estudios : puntuación de 4 o más de 4 en la escala PEDro, es decir, calidad moderada.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Estudios distintos a un ensayo clínico aleatorizado, como puede ser una revisión sistemática o un estudio piloto.
- Estudios sobre pacientes con otra patología que no sea de origen neurológico.
- Estudios con otras técnicas de tratamiento que no sean la hipoterapia o el simulador.
- Estudios sin texto completo.

- **ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA**

Para evaluar la calidad de los ECA se utiliza la escala PEDro, que recibe este nombre porque inicialmente se utilizó para evaluar la calidad de los ECA sobre la base de datos PEDro.<sup>32</sup>

Esta escala consta de 11 ítems que valoran los siguientes aspectos : criterios de selección, asignación aleatoria, asignación oculta, comparabilidad de base, cegamiento del sujeto , del terapeuta y del evaluador, seguimiento, análisis por intención de tratar, análisis entre grupos y medidas de puntuación y variabilidad.

El primer ítem, "criterios de selección", no se utiliza para calcular la puntuación. Es excluido porque afecta a la validez externa( grado con que puede generalizarse los resultados de un experimento)<sup>33</sup>.El resto de ítems se tienen en cuenta, llegando a poder tener en total una puntuación de 10 puntos.

La fiabilidad de la puntuación total de esta escala es aceptable para ser utilizada en revisiones sistemáticas de ECA.<sup>32</sup>

La escala PEDro nos indica la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados en función de la siguiente puntuación: puntuación 9-10, calidad excelente; de 6-8, calidad alta; de 4-5, calidad moderada; y por debajo de 4, mala calidad.

A los 9 artículos incluidos en la revisión sistemática se les aplicó la Escala PEDro. 4 ensayos clínicos tienen una calidad metodológica alta ( puntuación de 6 , 7 y 8 ) y el resto de artículos obtuvieron una calidad metodológica moderada ( puntuación 4 y 5). El análisis de la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión sistemática y su puntuación total aparecen en la [tabla 1](#).



## 5. RESULTADOS:

---

Entre estos 9 artículos encontramos 6 que tratan sobre parálisis cerebral infantil y 3 sobre accidente cerebro vascular. Los artículos sobre parálisis cerebral incluyen pacientes con edades comprendidas entre los 3 y 18 años, en el resto de artículos los pacientes son de edad adulta (dos artículos incluyen pacientes con una media de edad comprendida entre 61-64 años; en un artículo interviene pacientes con edades comprendidas entre 69 y 71).

- **HIPOTERAPIA Y PARÁLISIS CEREBRAL**

De los 9 artículos incluidos, Gehan et al (2011)<sup>34</sup>, Silva Borges et al (2011)<sup>11</sup>, Herrero et al (2012)<sup>35</sup>, Kwon et al (2015)<sup>2</sup>, Kang et al (2012)<sup>17</sup> y McGibbon et al (2009)<sup>18</sup> investigaron los efectos de la hipoterapia en niños con parálisis cerebral. Resultando la hipoterapia beneficiosa en cuanto al control postural y equilibrio, geometría de la columna vertebral, función motora gruesa, actividad muscular de los aductores, y en calidad de vida así como en la satisfacción y confianza del niño.

Silva Borges et al<sup>11</sup> y Herrero et al<sup>35</sup> utilizaban un simulador en lugar de un caballo real para investigar los efectos de la hipoterapia.

Silva Borges et al(2011)<sup>11</sup> estudiaron la eficacia de la hipoterapia en el control de la postura sentada en los niños con parálisis cerebral con diplegia espástica. En este estudio, los participantes fueron asignados al azar bien a un grupo experimental o bien a un grupo control. Los individuos poseían distintos niveles de funcionalidad (entre II y V). El grupo experimental realizó hipoterapia con un simulador, mientras que el grupo control realizó terapia física convencional, es decir, tratamiento de neurodesarrollo (NDT)<sup>36</sup>. Se midió el desplazamiento máximo antero-posterior (AP) y medial-lateral (ML) en posición sentada mediante posturografía (sistema F-Scan y sensor de carga F-Mat). Además se evaluó el bienestar subjetivo del niño mediante el cuestionario de la calidad de vida (AUQEI)<sup>37</sup> y la función motora gruesa mediante el sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS)<sup>38</sup>. Tras la intervención se vio que el grupo que recibió hipoterapia con simulador, obtuvo mejoras tanto en el desplazamiento AP ( $p < 0'0001$ ) como en el ML ( $p = 0'0069$ ) en comparación con el grupo control. En cuanto a la función motora gruesa, el grupo experimental tenía más posibilidades de obtener un mejor resultado tras el tratamiento que antes ( $p = 0'0110$ ), al igual que el grupo

control ( $p=0'1510$ ). Por último, el grupo que practicó hipoterapia con simulador presentó resultados más satisfactorios que el grupo control ( $p=0'0026$ ) en cuanto al bienestar .

Herrero et al (2012)<sup>35</sup> evaluaron la efectividad de la hipoterapia en el control postural y equilibrio en niños con parálisis cerebral. Para ello utilizó un simulador de caballo para ambos grupos. Se realizó una asignación aleatoria de los participantes ( niveles de funcionalidad entre I y V según GMFM), de manera que los pertenecientes al grupo experimental tendrían el simulador encendido y los del grupo control apagado. En este estudio, se midió la función motora gruesa mediante su sistema de clasificación ( GMFM) y el equilibrio sentado mediante la el sistema de clasificación de la función motora gruesa ( dimensión B) y la escala de evaluación de la sedestación ( the sitting assessment scale 24). Los resultados muestran, que tras el periodo de tratamiento la función motora gruesa mejoró en ambos grupos. El equilibrio sentado, mejoró en el grupo experimental (OR=3'11;95% IC= 0'8-12'1) y esta mejora fue mayor en el grupo de pacientes con discapacidad grave ( OR=3'9; 95% IC 0'68-22'7). Tras el periodo de seguimiento no se observó cambios significativos en las variables.

Por otro lado, Gehan et al (2011)<sup>34</sup>, Kwon et al (2015)<sup>2</sup>, Kang et al (2012)<sup>17</sup> y McGibbon et al ( 2009)<sup>18</sup> estudiaron los efectos de la hipoterapia en niños con parálisis cerebral mediante el uso de caballos reales.

Gehan et al (2011)<sup>34</sup> estudiaron los efectos de la hipoterapia en la geometría de la espalda en los niños con parálisis cerebral dipléjica espástica. Los participantes se asignaron aleatoriamente a los grupos. Los pertenecientes al grupo experimental recibieron hipoterapia y un programa de ejercicios para la corrección de la postura, mientras que los del grupo control recibieron solamente el programa de ejercicios. Como medidas de resultado se utilizó el sistema FORMETRIC para medir la geometría de la columna vertebral. Al comparar los resultados post tratamiento, se observa una diferencia significativa a favor del grupo experimental.

En el trabajo de Kwong et al (2015)<sup>2</sup> se analizó el efecto de la hipoterapia en la función motora gruesa de niños con parálisis cerebral. Los pacientes con parálisis cerebral de distintos niveles funcionales fueron repartidos a los grupos de manera aleatoria, de manera que, el grupo experimental fue sometido a hipoterapia más terapia física convencional, y el grupo control a ejercicio aeróbico como andar o ejercicio en bicicleta más la terapia física convencional. Como medidas de resultado se utilizó GMFM-88 y GMFM- 66 <sup>38</sup> para medir la función motora gruesa,

y la escala de equilibrio pediátrica (PBS)<sup>39</sup> para medir el equilibrio. La función motora gruesa aumentó en el grupo experimental tras el tratamiento  $p < 0.05$ , sin observarse cambios en el grupo control. Tras la intervención hubo diferencias significativas entre grupos  $p < 0.05$  a favor del grupo experimental. Las mejoras obtenidas de las dimensiones de GMFM varió según el nivel de GMFCS de los pacientes. Por otro lado, el grupo experimental mostró mejores resultados en la PBS tras el tratamiento y también en comparación con el grupo control  $p < 0.05$ .

Kang et al (2012)<sup>17</sup> estudiaron el efecto de la hipoterapia sobre el equilibrio en sedestación de niños con parálisis cerebral severa. Este estudio es diferente a los demás ya que los participantes se dividen aleatoriamente en 3 grupos: un grupo de hipoterapia (HTG) más terapia física, un segundo grupo de terapia física (PTG) y un tercer grupo control (CON) el cual no recibió tratamiento. A los grupos HTG y PTG se les aplica además terapia física tradicional ( fortalecimiento y estiramientos). Aunque hay diversos tipos de parálisis cerebral, este estudio agrupa a niños con parálisis cerebral con hemiplejía o diplejía. Para la medición del equilibrio en sedestación se utilizó una plataforma de fuerza ( fuerza de medición multifunción PDM ).Tras el tratamiento, la velocidad y trayectoria del centro de presiones disminuyó en el HTG ( $p < 0.05$ ) en comparación con PTG y CON. El PTG mostró diferencias en comparación con CON ( $p < 0.05$ ). Realizando una comparación antes y después de tratamiento, las variables disminuyeron en HTG y PTG ( $p < 0.05$ ) y CON no mostró diferencias.

McGibbon et al ( 2009)<sup>18</sup> investigaron en niños con parálisis cerebral espástica el efecto de la hipoterapia en la actividad de los músculos aductores a corto y largo plazo, así como la capacidad funcional. Para ello, dividieron su estudio en dos fases. Fase I en la cuál los participantes se asignaron aleatoriamente a dos grupos, uno experimental al cual se le aplicaba hipoterapia, y otro control que utilizaba un barril como simulador. Se utilizó la electromiografía de superficie para medir la actividad del músculo aductor a corto plazo. Como resultado se obtuvo una mejora en la asimetría del aductor en los participantes que pertenecían al grupo experimental, así como en comparación con el grupo control. En la fase II se pretendía observar el efecto de la hipoterapia a largo plazo, un grupo pequeño de participantes fue sometido a hipoterapia. En esta fase se midió la actividad de los aductores mediante electromiografía de superficie, la función motora gruesa (GMFM), y la satisfacción y confianza del niño mediante el perfil de autopercepción (SPPC)<sup>40</sup> y el perfil de autopercepción ilustrado. Después del tratamiento, se obtuvo una mejoría en la simetría de los aductores a largo plazo, además de una mejora en la función motora gruesa y en la satisfacción y confianza del niño.

- **HIPOTERAPIA Y ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR**

Han et al (2012)<sup>12</sup>, Lee et al (2014)<sup>41</sup> y Kim et al (2015)<sup>24</sup> se dedicaron a estudiar la efectividad de la hipoterapia en pacientes con accidente cerebro vascular (ACV). Los resultados muestran que la hipoterapia es beneficiosa para los pacientes con ACV puesto que mejora el equilibrio, la marcha y las actividades de la vida diaria.

Han et al (2012)<sup>12</sup> estudiaron los efectos terapéuticos de la hipoterapia en los parámetros de la marcha y del equilibrio en pacientes después del accidente cerebro vascular. Tuvo lugar una asignación aleatoria de los pacientes bien al grupo experimental que recibió hipoterapia mediante un simulador junto a la fisioterapia convencional o bien al grupo control que recibió solamente fisioterapia convencional. La fisioterapia convencional se refiere a la terapia del desarrollo neurológico (NDT). Las mediciones de la marcha se realizan mediante la categoría de deambulación funcional (FAC)<sup>42</sup> y medida para movilidad y riesgo de caída (G-POMA), las mediciones de equilibrio mediante la escala de equilibrio Berg (BBS)<sup>43</sup> y B-POMA<sup>44</sup>. Los resultados muestran que no hubo cambios en los parámetros de caminar. Sin embargo, los parámetros de equilibrio mejoraron en el grupo experimental tras el tratamiento. La BBS fue diferente entre grupos tras el tratamiento, B-POMA mejoró en el grupo experimental después del tratamiento pero no hubo diferencias entre grupos.

Lee et al (2014)<sup>41</sup> también estudian los efectos de la hipoterapia sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental (hipoterapia) o a un grupo control (cinta de correr). Se midió el equilibrio y la velocidad de la marcha mediante la escala Berg (BBS) y la capacidad de andar (relación asimetría de longitud del paso) mediante AP1105. Los resultados muestran que la puntuación BBS, la velocidad de la marcha y la relación de longitud de paso mejoraron en el grupo experimental  $p < 0.05$ . Sin embargo, en el grupo control solo mejoró la asimetría de la longitud del paso  $p < 0.05$ . En la comparación entre grupos solo se encontraron diferencias en la velocidad de la marcha y en la relación de longitud del paso  $p < 0.05$ .

Kim et al (2015)<sup>24</sup> además de estudiar los efectos de la hipoterapia en el equilibrio y en la marcha como los dos artículos anteriores, estudió también los efectos en las actividades de la vida diaria (AVD) en pacientes con ACV. Los participantes se asignaron aleatoriamente al grupo experimental o control. Ambos grupos recibieron tratamiento de neurodesarrollo (NDT), pero al grupo experimental se le sumó hipoterapia con un simulador. Para medir el equilibrio se utilizó la escala Berg (BBS), para la medición de la marcha se utilizó la prueba de marcha de 10

metros ( 10 MWT) y la medición de las AVD se realizó mediante el índice de Barthel modificado ( MBI). Los resultados mostraron que el grupo que recibió hipoterapia presentó diferencias tras el tratamiento en todas las variables medidas  $p < 0,05$ , y además este grupo obtuvo mejores resultados que el grupo control.

## 6. DISCUSIÓN

---

La hipoterapia es una terapia moderna por lo cual el número de estudios a cerca de este tipo de tratamiento es escaso. Se encontraron artículos sobre parálisis cerebral, accidente cerebro vascular, lesión medular y esclerosis múltiple. Debido a que la mayoría de los estudios se centran en la parálisis cerebral y el accidente cerebro vascular, esta revisión sistemática se encuentra centrada en estas patologías.

Los seis estudios científicos revisados a cerca de la intervención con hipoterapia en el tratamiento de niños con PCI muestran efectos beneficiosos respecto a : control postural y equilibrio, geometría de la columna vertebral, función motora gruesa, actividad muscular de los aductores, y calidad de vida así como satisfacción y confianza del niño.

Respecto al **control postural y el equilibrio**, el primer estudio fue el realizado por Silva Borges et al. Midieron mediante posturografía el control de la postura sentada en 40 niños con PC con diplejía espástica. Observaron una mejora en el desplazamiento antero-posterior y medio-lateral tras la intervención con hipoterapia. Herrero et al, realizó las mediciones de el equilibrio sentado en 38 pacientes mediante un componente de la función motora gruesa (dimensión B) y la escala de evaluación de la sedestación. Tras el tratamiento, el equilibrio en sedestación mejoró. Tras periodo de seguimiento, no se observó cambios en el equilibrio. Kang et al utilizaron una plataforma de fuerza ( fuerza de medición multifunción PDM) para realizar la medida sobre 45 niños mostrando una mejora del equilibrio tras el tratamiento. El último estudio fue el de Kwon et al, utilizaron la escala de equilibrio (PBS) para realizar la medición en 92 niños . Se obtuvo una mejora en el equilibrio tras la hipoterapia.

Es difícil realizar una comparación entre estos estudios puesto utilizan diversos instrumentos de medida y distintos protocolos de tratamiento. Silva Borges et al y Herrero et al utilizaron simuladores equinos mientras que Kwon et al y Kang et al utilizaron caballos reales, por lo que esto es otra limitación para realizar una comparación entre los estudios anteriores. Todos ellos miden el efecto de la hipoterapia tras el tratamiento, pero sería interesante ver el efecto a largo plazo. Herrero et al fue el único estudio que midió el efecto a largo plazo, sin observar cambios en el equilibrio. A pesar de esto, se observa que el último estudio (Kwon et al, realizado en 2015) incluyó un mayor número de participantes respecto a los estudios anteriores, lo cual es un avance respecto a la evidencia científica sobre hipoterapia en PCI.

Gehan et al fue el único estudio que evaluó el efecto de la hipoterapia en la **geometría de la columna vertebral** en niños con PCI. A pesar de obtener una mejoría significativa en la medición de esta variable tras la aplicación de hipoterapia (con caballo real), se necesita estudiar más esta variable y al ser posible, con mayor tamaño muestral, y así poder realizar comparaciones entre los estudios.

Respecto a la **función motora gruesa**, fueron cuatro los estudios que evaluaron el efecto de la hipoterapia sobre esta variable encontrándose resultados contradictorios. Todos ellos utilizaron el mismo instrumento de medida : sistema de clasificación de la función motora ( Gross Motor Function) o GMFM. McGibbon et al fue el primer estudio, mostraron una mejora en la función motora gruesa de todos los participantes (sometidos a hipoterapia con caballo real) e incluso se mantuvo tras 12 semanas después del tratamiento. En los estudios de Borges et al y Herrero et al, la función motora gruesa mejoró en ambos grupos tras tratamiento. Herrero et al no observó cambios tras un periodo de seguimiento. Recordamos que Borges et al y Herrero et al utilizaban simuladores, lo que puede ser la causa de que no se observe mejoras respecto al grupo control. El último estudio, Kwon et al, mostró un aumento de la función motora gruesa tras el tratamiento. Este también aplicó hipoterapia con caballo real, por lo que esta mejora puede deberse a esto.

McGibbon et al analizó el efecto de la hipoterapia en la **actividad muscular de los músculos aductores** mediante electromiografía de superficie. Se obtuvo una mejora en la simetría de estos músculos en el grupo que recibió hipoterapia con caballo real, mientras que el grupo control que utilizó un simulado, no percibió cambios en los músculos aductores. Parece ser que el caballo real es el que produce un efecto beneficioso sobre este grupo muscular, pero aun así se necesita investigar más a cerca de esta variable.

Por otro lado, en el estudio de Silva Borges et al se observó una mejora en la **calidad de vida** de los niños que practicaron hipoterapia mediante un simulador. En el estudio de McGibbon et al la **satisfacción y confianza** del niño se vio aumentada mediante el perfil de autopercepción ( SPPC).

La investigación de los efectos de la hipoterapia en niños con PCI presenta muchas limitaciones debido a la diversidad de parámetros y medidas no estandarizadas utilizadas, además del tamaño muestral de la mayoría de los estudios, el cual es pequeño. Este último puede estar

justificado por la dificultad de reclutamiento de estos pacientes y por la especial atención necesaria durante el tratamiento. Así mismo, la mayoría de los niños reclutados para los estudios, presentan afectación de leve a moderada ya que aquellos con afectación grave en ocasiones impiden el correcto desarrollo de la investigación, lo que se convertiría también en un limitante.

Resulta difícil poder comparar los resultados de los diferentes estudios por el hecho de que existe una gran variedad en aspectos del estudio como son: la utilización de caballo real o simulador, la frecuencia y duración del tratamiento así como el tiempo de seguimiento.

Por tanto sería interesante seguir investigando a cerca de la hipoterapia y la parálisis cerebral, incluyendo el mayor número de participantes posibles (teniendo en cuenta el gran número de población que sufre esta patología), y mediante un protocolo de tratamiento y medidas generalizadas para todos los estudios.

Tres son los estudios que aportan información a cerca de la hipoterapia y accidente cerebro vascular (ACV). Estos muestran que mediante la hipoterapia se consigue efectos beneficiosos en el equilibrio y la marcha del paciente con ACV, así como en las actividades de la vida diaria.

Respecto al equilibrio tanto Han et al, Lee et al y Kim et al muestran una mejora tras la aplicación de hipoterapia. A diferencia de los estudios sobre parálisis cerebral, estos pueden ser comparables porque utilizan la misma escala para medir esta variable. Los tres artículos utilizaron la escala Berg, y Han et al además utilizó la B-POMA. Han et al y Kim et al, utilizaron el mismo protocolo de tratamiento: compararon la intervención de un simulador aplicado junto a la terapia de neurodesarrollo con esta última aplicada por sí sola. En ambos estudios, BBS mejoró tras la hipoterapia, con diferencias significativas respecto al grupo control. Lee et al sin embargo utilizaron un caballo real comparado con otra actividad ( cinta de correr). En este estudio también se obtuvo una mejora del equilibrio en el grupo de la hipoterapia, pero sin diferencias con el grupo control.

Por otro lado, estos autores también estudiaron parámetros de la marcha. Para el estudio de esta variable, no hubo consenso a la hora de utilizar instrumentos de medida. Han et al, utilizaron la categoría de deambulación funcional (FAC) y medida para movilidad y riesgo de caída ( G-POMA). Lee et al, midieron la capacidad de andar mediante la relación asimétrica de longitud del paso. Kim et al, utilizaron una prueba de marcha de 10 metros. Han et al, no observaron cambios en los parámetros de la marcha en ningún grupo. Por otro lado Lee et al y



Kim et al, observaron una mejora tras la hipoterapia, con diferencias significativas respecto al grupo control.

Kim et al además evaluó el efecto de la hipoterapia sobre las **actividades de la vida diaria** en pacientes con ACV. Para ello utilizó el índice de Barthel, encontrando una mejora tras la aplicación de la hipoterapia.

Estos estudios permiten realizar una comparación entre ellos respecto al equilibrio, obteniendo un resultado común que es la mejora del equilibrio tras la hipoterapia, aunque quedaría por ver su efecto a largo plazo. Sin embargo, los resultados respecto a la marcha son contradictorios, ya que Han et al no observaron ningún cambio en estos parámetros. Sería útil realizar una investigación más profunda y con instrumentos de medida comunes, así como observar los efectos tanto a corto como largo plazo, con el mayor número de participantes posibles.

## 7. CONCLUSIÓN

---

Referente a la parálisis cerebral, se puede concluir de esta revisión sistemática que la hipoterapia, aplicada de distintas maneras, produce efectos beneficiosos en cuanto a la geometría de la columna vertebral, control postural y equilibrio, funcionalidad global y en la asimetría de los músculos aductores de los niños con parálisis cerebral.

Se observan distintos beneficios según si se aplica mediante un caballo real o mediante un simulador equino:

- La hipoterapia aplicada con simulador mejora el control postural en posición sentada, el equilibrio sentado en niños con parálisis cerebral (sobre todo en niños con discapacidad grave) y la función motora gruesa. Respecto a esta última, un estudio de calidad moderada indica que mejora tras la aplicación de hipoterapia con simulador, pero otro estudio de calidad muy alta concluye que no es más beneficioso el simulador comparado con el mismo simulador pero apagado ( sin movimiento ).

- La hipoterapia aplicada con caballo real, siempre y cuando se aplique junto a terapia física tradicional, mejora la geometría de la columna vertebral, así como la función motora gruesa y el equilibrio en sedestación. Por otro lado, aplicada la hipoterapia de manera independiente, mejora el equilibrio en niños con distintos niveles funcionales, la función motora gruesa, y la asimetría de los músculos aductores.

También se ha de destacar que la hipoterapia aplicada con simulador mejora la calidad de vida del niño, y aplicada con caballo real mejora la satisfacción y confianza del niño con parálisis cerebral.

El simulador equino es tan efectivo en el tratamiento de los niños con parálisis cerebral como el caballo real, ya que no se han obtenido efectos negativos. Aún así se ha de investigar más, puesto que no queda claro el efecto sobre la función motora gruesa del niño.

Debido al escaso número de estudios, y a las diferencias entre estos ( tamaño muestral, instrumentos de medida, método de aplicación...) la hipoterapia requiere más investigación, unificando distintos criterios. Por ejemplo se debe unificar, el tiempo de las sesiones, el método de aplicación, los participantes (edad, grado de discapacidad...), instrumentos de

medidad etc. La hipoterapia debe seguir siendo estudiada, y sobre todo se necesita indagar sobre los resultados a largo plazo, para poder extrapolar los resultados a toda la población afectada por esta patología.

La hipoterapia, aplicada con simulador o no, debe ser siempre utilizada como terapia complementaria al tratamiento convencional de un niño con parálisis cerebral, para conseguir el mayor número de efectos beneficiosos en este.

Tres estudios de calidad moderada determinaron que la hipoterapia, aplicada en diferentes formas, mejora el equilibrio, la marcha y las actividades de la vida diaria de los pacientes con accidente cerebro vascular.

- La hipoterapia con simulador, aplicado junto a la terapia convencional ( terapia de neurodesarrollo) obtiene mejoras en el equilibrio, la marcha y en las actividades de la vida diaria. En uno de los dos estudios que investigaron estos parámetros, no se obtuvo cambios en los parámetros de caminar.

- La hipoterapia aplicada con caballo real y sin terapia convencional, mejora los parámetros de la marcha y equilibrio en los pacientes, aunque se presentaron ciertas limitaciones en este estudio.

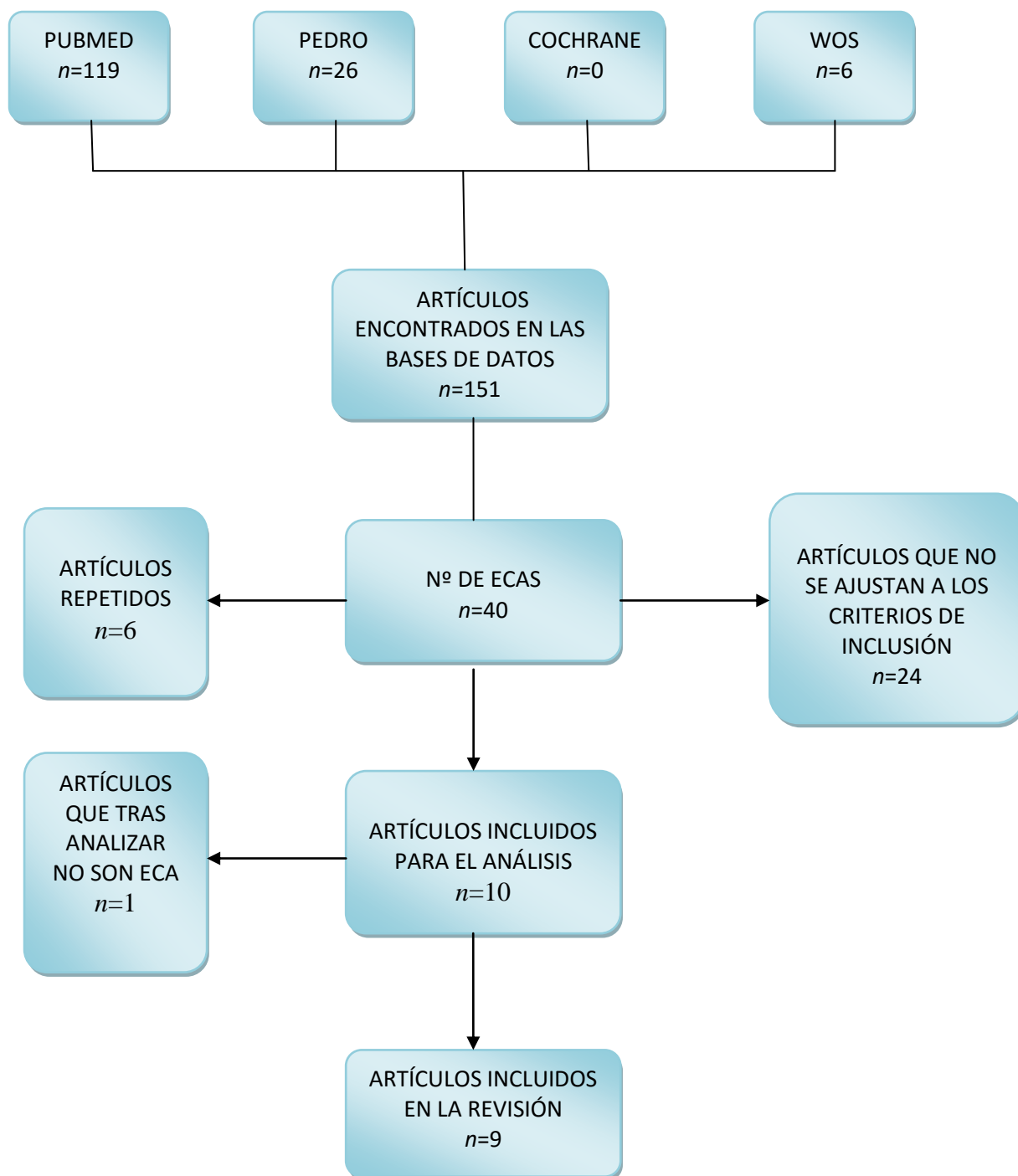
En los pacientes con accidente cerebro vascular, es más beneficiosa la hipoterapia aplicada con simulador que con caballo real.

Se necesita más investigación a cerca del accidente cerebro vascular puesto que son solo 3 los estudios referentes a los pacientes con esta patología, en comparación con los 6 estudios obtenidos sobre parálisis cerebral. Al igual que en la parálisis cerebral, se necesita unificar criterios y ver los efectos a largo plazo.

La mayoría de las veces que escuchamos el término de hipoterapia lo enfocamos a la parálisis cerebral. Olvidamos otras patologías importantes como el accidente cerebro vascular, esclerosis múltiple, afecciones de la médula espinal...en las cuales escasea o es nulo este tipo de estudios. La hipoterapia debe ser estudiada más a fondo en pacientes con diversas patologías neurológicas, distintas edades, unificando criterios como el tiempo y frecuencia de tratamiento. Además se debe estudiar tanto el efecto a corto como a largo plazo de la

hipoterapia ( tanto con simulador como con caballo real). A pesar de esto, es una terapia complementaria al tratamiento convencional que es beneficiosa en el tratamiento de pacientes con parálisis cerebral y accidente cerebro vascular.

## 8. FIGURAS Y TABLAS



*Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la revisión sistemática*

ARTICULOS	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Comparabilidad de base	Cegamiento del sujeto	Cegamiento terapeuta	Cegamiento evaluador	Seguimiento	Análisis por intención de	Análisis entre grupos	Medidas de variabilidad	Puntuación total y calidad
Gehan et al 2011	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4 calidad moderada
Silva Borges et al 2011	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	5 calidad moderada
Han et al 2012	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5 calidad moderada
Lee et al 2014	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4 calidad moderada
Herrero et al 2012	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8 calidad muy alta
Kim et al 2015	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4 calidad moderada
Kwon et al 2015	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7 calidad alta

Kang et al 2012	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6 calidad alta
McGib bon et al 2009	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7 calidad alta

*Tabla 1.* Calidad metodológica de los ensayos clínicos según la escala PEDro.

<b><u>Autor/año</u></b>	<b><u>Tipo de estudio</u></b>	<b><u>Participantes e intervención</u></b>	<b><u>Variables de estudio e instrumentos de medida</u></b>	<b><u>Seguimiento</u></b>	<b><u>Resultados</u></b>
<b><u>Gehan et al 2011</u></b>	ECA	<p><b>N=30 niños</b> con PC dipléjica espástica. Edad: entre 6 y 8 años.</p> <p><b>GI:</b> n=15. Programa de ejercicios( corrección postural)+hipoterapia <b>GC:</b> n=15. Programa de ejercicios ( corrección postural)</p> <p>- <b>Tiempo</b> : GI : 13 sesiones, 1/semana, 30 min. GC: 3/semana durante 3 meses, 1hora.</p>	<p>- Geometría de la columna vertebral mediante sistema FORMETRIC.</p>	Al inicio y al final del tto ( 3 meses)	<p>-diferencia significativa al comparar los resultados post tto de ambos grupos, a favor del GI. -Hipoterapia reveló una mejoría significativa en la geometría de la columna vertebral</p>
<b><u>Silva Borges et al 2011</u></b>	ECA	<p><b>N= 40 niños</b> con PC dipléjica espástica. Edad: entre 3 y 12 años.</p> <p><b>GI:</b> n=20. Simulador <b>GC:</b> terapia física convencional: tratamiento de neurodesarrollo.</p> <p>-<b>Tiempo:</b> GI:12 sesiones de manera quincenal, de 40 min. Simulador nivel 1 y frecuencia 100Hz. GC: 12 sesiones, 2/semana, 40min.</p>	<p>- Control de la postura sentada : se mide el desplazamiento AP y ML mediante : FSCAN/FMAT</p> <p>-Función motora gruesa: sistema clasificación Gross Motor Function ( GMFCS)</p> <p>-Calidad de vida: cuestionario AUQEI (autoquestionnaire qualité de vie imagen enfant)</p>	Al inicio y al final del tto	<p>- Mejora en el desplazamiento AP y ML en el GI. Desplazamiento AP: <math>p&lt;0'0001</math> Desplazamiento ML: <math>p=0'0069</math></p> <p>- Mejora en la función motora gruesa tanto en el GI (<math>p=0'00110</math>) como en el GC (<math>p=0'1510</math>)</p> <p>- Niños del GI estaban más satisfechos con el tto que los niños del GC.</p>



<p><b><u>Han et al</u></b> <b><u>2012</u></b></p>	<p>ECA</p>	<p><b>N=37</b> pacientes con ACV.</p> <p><b>GI:</b> n=19 ictus. Terapia del desarrollo neurológico+ simulador Edad media: 62</p> <p><b>GC:</b> n=18 pacientes con ACV. Terapia del desarrollo neurológico. Edad media: 61</p> <p><b>Tiempo:</b> GI: 12 semanas, 2/semana, 20 min. Simulador nivel 3, frecuencia 0'82 Hz. Terapia convencional mismo protocolo pero 30 min. GC: 12 semamas, 2/semana, 30 min.</p>	<p>-Evaluación clínica de la marcha: categoría deambulacion funcional ( FAC) y medida para movilidad y riesgo de caída ( G-POMA)</p> <p>- Evaluación clínica del equilibrio: escala de equilibrio Berg (BBS) y B-POMA</p>	<p>Al inicio y al final del tto ( 12 semanas)</p>	<p>- No cambios en los parámetros de andar después de tto en ningún grupo, ni entre ambos grupos.</p> <p>- Parámetros equilibrio mejoraron en GI tras tto p=0'001</p> <p>- BBS significativamente diferente entre los grupos tras tto p=0'02</p> <p>- B-POMA mejoró en GI tras tto, pero no diferencias entre grupos.</p>
<p><b><u>Lee et al</u></b> <b><u>2014</u></b></p>	<p>ECA</p>	<p><b>N=30</b> pacientes ACV Edad media : 64</p> <p><b>GI:</b> n=15. Hipoterapia ( caballo real) <b>GC:</b> n=15. Cinta de correr</p> <p><b>Tiempo :</b> para ambos grupos, 8 semanas, 3/semana, 30 min.</p>	<p>- Equilibrio y velocidad de marcha : escala Berg (BBS)</p> <p>- Capacidad andar: relación asimetría de longitud del paso mediante AP1105</p>		<p>- BBS, velocidad de marcha y relación asimetría de longitud del paso mejoraron tras tto en GI p &lt;0'05.</p> <p>- En GC solo mejoró la relación de longitud del paso. p&lt;0'05</p> <p>-En comparación entre grupos, no hubo diferencias en BBS, pero si en velocidad de la marcha y en la relación de longitud del paso p&lt;0'05</p>

<b><u>Herrero et al 2012</u></b>	ECA simple ciego	<p><b>N=38</b> pacientes con PC Edad: 4-18 años</p> <p><b>GI:</b> n=19. Simulador encendido. <b>GC:</b> n=19. Simulador apagado.</p> <p><b>Tiempo:</b> para ambos grupos, 10 semanas, 1/semana, durante 15 min.</p>	<p>- Función motora gruesa : sistema clasificación de la función motora gruesa ( GMFM)</p> <p>- Equilibrio sentado: componente de medida la función motora gruesa (dimensión B) y la escala de evaluación de la sedestación ( the sitting assessment scale 24)</p>	Al inicio y al final del tto y a los 3 meses de finalizarlo.	<p>- Tras periodo de tto: la función motora gruesa mejoró en ambos grupos. El equilibrio en sedestación mejoró en el GI y esta mejora fue mayor en el grupo de pacientes con discapacidad grave.</p> <p>- Tras periodo de seguimiento: no se observaron cambios significativos en la puntuación total de la función motora gruesa y en la escala de evaluación de la sedestación</p>
<b><u>Kim et al 2015</u></b>	ECA	<p><b>N=20</b> pacientes con ACV Edad : media entre 69 y 71 años</p> <p><b>GI:</b> n=10 ( 5 hombres y 5 mujeres). Montar a caballo ( simulador)+terapia de desarrollo neurológico. <b>GC:</b> n=10 ( 5 hombres y 5 mujeres). Terapia de desarrollo neurológico.</p> <p><b>Tiempo:</b> 6 semanas, 5/semana, durante 30 min.</p>	<p>- Equilibrio : escala de equilibrio Berg (BBS)</p> <p>- Marcha: prueba de marcha de 10 metros ( 10MWT)</p> <p>- AVD : índice de barthel modificado (MBI)</p>	Al inicio y al final del tto	<p>- GI presenta diferencias significativas pre y post tto en todas las variables medidas. p&lt;0'05.</p> <p>- GC no mostró diferencias en las variables.</p> <p>- Comparación entre grupos: GI obtuvo mejores resultados que GC.</p>

<b><u>Kwon et al</u></b> <b><u>2015</u></b>	ECA	<p><b>N=92</b> pacientes con PC Edad : entre 4 y 10 años.</p> <p><b>GI:</b> n=45. Hipoterapia (caballo real)+ terapia física convencional. <b>GC:</b> n=46. Ejercicios aeróbicos( andar, bicicleta).</p> <p><b>Tiempo:</b> 8 semanas, 2/semana, durante 30 min.</p>	<p>-Función motora gruesa : medida con GMFM-88 y GMFM-66 - Equilibrio: escala de equilibrio ( PBS)</p>	Al inicio y al final del tto.	<p>- GMFM: las puntuaciones de referencia entre grupos no mostró diferencias. Aumentó en el GI tras el tto. <math>p&lt;0'05</math>. No hubo cambios en el GC. Si hubo diferencias entre GI y GC <math>p&lt;0'05</math>. Las mejoras en el GI de las dimensiones de GMFM variaba según el nivel de GMFCS de los pacientes.</p> <p>-PBS: las puntuaciones de referencia no mostraron diferencias entre los grupos <math>p&gt;0'05</math>. Después de tto, GI mostró mejoría en la puntuación <math>p&lt;0'05</math>. El GI mostró una mejoría de la puntuación de la PBS respecto al GC <math>p&lt;0'05</math></p>
<b><u>Kang et al</u></b> <b><u>2012</u></b>	ECA simple ciego	<p><b>N=45</b> pacientes con PC. Edad: niños</p> <p><b>GH:</b> n=15. Hipoterapia (caballo real).+ terapia física <b>GTP:</b> n=15. Terapia física (fortalecimiento y estiramientos). <b>GC:</b> n=15. No tto.</p> <p><b>Tiempo:</b> para todos los grupos, 8 semanas , semisemanalmente, 30 min.</p>	- Equilibrio sentado: medición con plataforma de fuerza ( fuerza de medición multifunción PDM).	Al inicio y al final de tto.	<p>- Tras tto. La velocidad y trayectoria del centro de presiones disminuyó en GH (<math>p&lt;0'05</math>) en comparación con GTP y GC. El GTP mostró diferencias en comparación con GC (<math>p&lt;0'05</math>).</p> <p>- Comparando antes y después tto: las variables disminuyeron en GH y GTP(<math>p&lt;0'05</math>) y GC no mostró diferencias.</p>

<p><b><u>McGibbon et al 2009</u></b></p>	<p>ECA</p>	<p>Niños con PC espástica.          FASE I : <b>N</b>=47. Entre 4 y 16 años.  <b>GI</b>: n=25. Caballo real  <b>GC</b>: n=22. Simulador (barril)   <b>Tiempo</b>: reciben 1 sesión de hipoterapia de 10 minutos.           FASE II: <b>N</b>=6.hipoterapia (caballo real).   <b>Tiempo</b>: 12 semanas, 1/semana, 30 minutos.</p>	<p>FASE I : actividad muscular de los aductores : EMG de superficie.           FASE II :          - Actividad muscular aductores: EMG de superficie.          -Función motora gruesa: GMFM.          -Satisfacción y confianza: perfil autopercepción (SPPC) y el perfil de autopercepción ilustrado.</p>	<p>FASE I : al inicio y al final de tto           FASE II: seguimiento de 36 semanas. Se tomaron 4 medidas:          T1: pretest          T2: 12 semanas después, justo antes de tto.          T3: después de 12 semanas de tto.          T4: 12 semanas después de la finalización del tto.</p>	<p>FASE I: GI: mejoró la simetría de los aductores. En GC no se percibió efecto sobre los aductores. Por otro lado, aunque antes del tto no había diferencias entre grupos, tras tto los niños del GI mostraron menos asimetría de los aductores que los del GC.           FASE II:          - 4 de 6 niños mostraron mejoría en la simetría de los aductores, la cual se mantuvo 12 semanas.          -Todos los niños obtuvieron una mejora en la función motora gruesa y se mantuvo 12 semanas tras tto.          - Satisfacción y confianza: 5 de 6 niños completaron todos los perfiles de autopercepción y al menos todos mejoraron en 1 zona.</p>
--	------------	---	---	--	--

**Tabla 2 :** Resumen de los artículos incluidos en la revisión sistemática.

*ECA: ensayo clínico aleatorizado; PC: parálisis cerebral; Tto: tratamiento ; GI: grupo de intervención ; GC :grupo control; GTP: grupo terapia física; AP : antero-posterior; ML: medio-lateral; ACV: accidente cerebro vascular; AVD: actividades de la vida diaria; PBS : escala de equilibrio; EMG: electromiografía; GMFCS/GMFM : sistema de clasificación de la función motora gruesa; BBS: escala de equilibrio Berg; FAC: categoría deambulacion funcional; MBI : indice de Barthel modificado.*

## 9. ABREVIATURAS

---

PCI : parálisis cerebral infantil.

NDT: neurodevelopmental therapy ( terapia de neuro desarrollo)

PNF : facilitación neuromuscular.

ACV: accidente cerebro vascular.

ECA: ensayo clínico aleatorizado.

AP: antero-posterior ML : medio-lateral.

AUQEI: cuestionario de calidad de vida.

GMFCS: sistema de clasificación de la función motora gruesa.

PBS: escala de equilibrio pediátrica.

GMFM: función motora gruesa.

HTG: grupo de hipoterapia.

PTG: grupo de terapia física.

CON: grupo control

SPPC: perfil de autopercepción

FAC: categoría de deambulación funcional.

BBS: escala de equilibrio Berg.

AVD: actividades de la vida diaria.

MBI : índice de Barthel modificado.

---

## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

1. López Roa LM. Efectos de la hipoterapia en posición sedente hacia adelante en un paciente con retraso psicomotor e hipotonía. *Revista Memorias* 2011; 9(16): 130-137.
2. Kwon JY, Chang HJ, Yi SH, Lee JY, Shin HY, Kim YH. Effect of hippotherapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A randomized controlled Trial. *J Altern Complement Med*; 2015 Jan ;21(1):15-21.
3. Fundación de hipoterapia y equitación terapéutica Costa Rica. Costa Rica: Elieth Palma Rodríguez; c2003. Hipoterapia y equinoterapia [ Aprox. 1 pantalla]  
Disponible en : <http://fundhipoterapiacrc.galeon.com/enlaces1519006.html>
4. Flores Fabiana M., Dagnese F, Mota Carlos B., Copetti F. Parameters of the center of pressure displacement on the saddle during hippotherapy on different surfaces. *Braz. J. Phys. Ther* 2015 June ; 19( 3 ): 211-217
5. Uchiyama H, Ohtani N, Ohta M. Three-dimensional analysis of horse and human gaits in therapeutic riding. *Applied Animal Behaviour Science* 2011 Oct ;135(2011):271-276.
6. Fundación chilena de hipoterapia. [INTERNET]. Chile:Renate Bender; c1992. Hipoterapia. [Aprox. 5 pantallas]
7. Benda W, McGibbon NH, Grant KL. Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). *J Altern Complement Med*. 2003;9:817---25
8. Drouin LM, Malouin F, Richards CL, Marcoux S. Correlation between the gross motor function measure scores and gait spatiotemporal measures in children with neurological impairments. *Dev Med Child Neurol*. 1996;38:1007---19.
9. Bronson C, Brewerton K, Ong J, Palanca C, Sullivan SJ. Does hippotherapy improve balance in persons with multiple sclerosis: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46:347---53
- 10 Lechner H, Kakebeeke TH, Hegemann D, Baumberger M. The effect of hippotherapy on spasticity and on mental well-being of persons with spinal cord injury. *Phys Med Rehabil* 2007;88:1241-8.
11. Silva Borges MB, Silva Werneck MJ, 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.
12. Han JY, Kim JM, Kim SK, Chung JS, Lee HC, Lim JK, Lee J, Park KY. Therapeutic Effects of Mechanical Horseback Riding on Gait and Balance Ability in Stroke Patients. *Ann Rehabil Med*. 2012 Dec ;36(6):762-769.

13. Herrero Gallego P, García Antón E, Monserrat Cantera ME, Oliván Blázquez B, Gómez Trullén EM y Trenado Molina J. Efectos terapéuticos de la hipoterapia en la parálisis cerebral: una revisión sistemática. Elsevier España S.L. Fisioterapia 2012 ;34(5):225---234.
14. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. : Un informe: la definición y la clasificación de la parálisis cerebral de 2006 de abril . Dev Med Child Neurol Suppl , 2007, 109 : 8-14.
15. İçağasioğlu, MESCI, Yumusakhuylu Y, Turan Turgut, y Murat. Resultados de la rehabilitación de niños con parálisis cerebral durante un periodo de 2 años. J phys Ther Sci. 2015 Oct; 3211-3214.
16. Rosenbaum, Peter "Parálisis cerebral: lo que los padres y los médicos quieren saber" BMJ 2003 May; 326(7396): 970-974.
17. Kang H, Jung J, Yu J. Effects of Hippotherapy on the Sitting Balance of Children with Cerebral Palsy: a Randomized Control Trial. Journal Of Physical Therapy Science 2012, Oct; 24 (9): 833-836 4p.
18. McGibbon NH, William B, 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 Jan; 90:966-74.
19. Weitzman M. Terapias de Rehabilitación en Niños con o en riesgo de Parálisis Cerebral. Rev. Ped. Elec 2005, Vol 2, N° 1. ISSN 0718-0918.
20. Valverde M, Serrano MP. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. Past & Rest Neurol 2003; 2(2): 139-142.
21. Knox V., Lloyd Evans A. 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: 447-460. 11.
22. Franki I<sup>1</sup>, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the ICF as a framework. J Rehabil Med 2012 May ; 44(5):396-405.
23. García- Navarro ME, Tacoronte M, Sarduy I, Abdo A, Galvizú R, Torres A et al. Influencia de la estimulación temprana en la parálisis cerebral. Rev Neurol 2000; 31(8): 716-719
24. Yong-Nam K, Dong-Kyu L. Effects of horse-riding exercise on balance, gait, and activities of daily living in stroke patients. Journal Of Physical Therapy Science 2015, Mar;27(3):607-609 3p.
25. Enciclopedia Médica A.D.A.M. Atlanta (GA): A.D.A.M., Inc; 2005; Accidente cerebrovascular[actualizado 6 Jan 2015];[aprox 4p]
26. Mikołajewska E. NDT-Bobath Method in normalization of muscle tone in post-stroke patients. Adv Clin Exp Med 2012 ;21 (4): 513-517.

- 27.** Feigin V, Lawes C, Barker-Collo S, Parag V. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. *The Lancet Neurology* 2009, Apr; 8 (4): 355,369.
- 28.** Kim K, Lee DK, Jung SI. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2015 Dec ;27(12): 3699-701.
- 29.** Seo KC, Kim HA. The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance. *J phys Ther Sci.* 2015 Jun; 27(6):1747-9.
- 30.** Armenta Peinado JA. Contribución del método Brunnstrom al tratamiento fisioterápico del paciente hemipléjico adulto. *El Sevier* 2003; 25(1)
- 31.** Flórez García MT. Intervenciones para mejorar la función motora en el paciente con ictus. *El Sevier* 2000;34(6).
- 32.** Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of PEDro Scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003;83:713-21.
- 33.** PEDro. Physiotherapy evidence database. Escala PEDro.
- 34.** Gehan H, El-Meniawy, Nahed S, Thabet. Modulation of back geometry in children with spastic diplegic cerebral palsy via hippotherapy training. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 2012 Feb; 13(1):63-71.
- 35.** Herrero P, Gómez-Trullén E, Asensio Á, García E, Casas R, Pandyan A, et al. Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a stratified single-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2012, Dec;26(12):1105-11139p.
- 36.** Granados C. Functional changes in daily activities in patients with medular lesions receiving neurodevelopmental treatment in the National Rehabilitation Institute. *Rev Med. Hered* 2013;24:293-297.
- 37.** Barbosa-Resende et al. Psychometric properties of the Autoquestionnaire Qualité de Vie Enfant Imagé (AUQEI) applied to children with cerebral palsy. *PLoS One.* 2015 Feb; 10(2).
- 38.** Almeida et al. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the Gross Motor function measure in children with cerebral palsy. *Braz J Phys Ther.* 2016 Feb;20(1): 73-80.
- 39.** Lim. Correlation between the selective control assessment of lower extremity and pediatric balance scale scores in children with spastic cerebral palsy. *J Phys ther Sci.* 2015 Dec ;27(12):3645-9.
- 40.** Harter S. Manual for the self-perception profile for children. Denver: Univ of Denver; 1985.



- 41.**Chae-Woo L, Seong Gil K, Min Sik Y. Effects of hippotherapy on recovery of gait and balance ability in patients with stroke. *Journal of physical therapy science* 2014, Feb; 26(2):309-311 3p.
- 42.** Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. evaluación clínica de la marcha en el daño neurológico. *Phys Ther* 1984; 64:35-
- 43.** Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D: Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41:304-311, 1989
- 44.** Tinetti ME. evaluación orientado a la ejecución de los problemas de movilidad en pacientes de edad avanzada. *J Am Geriatr Soc* 1986;34:119-126