

Grado en Fisioterapia
Trabajo Fin de Grado

Título:

***Eficacia de la equinoterapia junto al
tratamiento habitual de fisioterapia en
pacientes con parálisis cerebral infantil
frente a solo la aplicación de fisioterapia
habitual.***

Alumna: María Escalante Calvo

Tutor: Néstor Pérez Mallada

Madrid, 06 de junio de 2022

ÍNDICE:

1.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	3
2.	RESUMEN	4
3.	ABSTRACT:.....	5
4.	ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA	6
5.	EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA	22
6.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	27
7.	HIPÓTESIS.....	28
8.	METODOLOGÍA	29
A.	DISEÑO	29
B.	SUJETOS DE ESTUDIO.....	30
C.	VARIABLES.....	34
D.	HIPÓTESIS OPERATIVA	36
E.	RECOGIDA, ANÁLISIS DE DATOS, CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS.....	38
F.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	39
G.	EQUIPO INVESTIGADOR.....	40
9.	PLAN DE TRABAJO	41
A.	DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	41
B.	ÉTAPAS DE DESARROLLO	47
C.	DISTRIBUCIÓN DE TAREAS DE TODO EL EQUIPO INVESTIGADOR.....	48
D.	LUGAR DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	49
E.	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	49
10.	LISTADO DE REFERENCIAS	50
11.	ANEXOS:.....	53

1. Glosario de términos

AVD	Actividades de la vida diaria
BBS	Berg Balance Scale
BOT2-SF	Prueba de Bruininks-Oseretsky de Competencia Motora
CP	Control postural
ET	Equinoterapia
GMFCS	Gross Motor Function Classification System
GMFM	Gross Motor Function Measure
MMII	Miembros inferiores
MMSS	Miembros superiores
PBS	Pediatric Balance Scale
PC	Parálisis cerebral
PCI	Parálisis cerebral infantil
PEDI	Inventario de Evaluación Pediátrica de la Discapacidad
SNC	Sistema Nervioso Central
TCMS-DSB-D	Escala de control y medición de tronco, equilibrio dinámico sentado, y es una subescala de control de movimiento

Tabla 1: Glosario de términos. Elaboración propia

2. Resumen

Antecedentes:

La Parálisis Cerebral Infantil (PCI) es la alteración más frecuente en niños, que se manifiesta con un incremento del tono, alteración de los movimientos, marcha patológica y limitación de muchos aspectos de la vida diaria del niño. La causa principal es debida a complicaciones en la gestación y/o el parto.

El tratamiento habitual de fisioterapia está basado en el concepto Bobath, la normalización del tono, fortalecimiento de la musculatura más débil y mejora del control postural y equilibrio.

La equinoterapia (ET) gracias al patrón biomecánico del caballo, el ritmo y su calor corporal, influye directamente en los pacientes sobre el control postural (CP), la marcha y el equilibrio, entre otras cosas.

Objetivos:

Valorar la inclusión del tratamiento de equinoterapia en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil, en cuanto al control postural y el equilibrio.

Hipótesis:

La inclusión del tratamiento de equinoterapia en el tratamiento habitual de fisioterapia es más efectivo que realizar únicamente fisioterapia habitual en pacientes con parálisis cerebral infantil para conseguir una mejora del control postural y equilibrio.

Metodología:

Se realizará un estudio analítico, experimental, longitudinal y prospectivo en el que los pacientes con PCI serán divididos en dos grupos: grupo control (tratamiento habitual de fisioterapia) y grupo experimental (fisioterapia habitual mas equinoterapia).

Se van a efectuar dos momentos de medición (pre-intervención y post-intervención) de las variables dependientes.

Por último, se ejecutará un análisis estadístico de los datos a través del programa informático SPSS empleando las pruebas de t-student y Wilcoxon.

Palabras clave:

Parálisis cerebral, equinoterapia, control postural, equilibrio, fisioterapia.

3. Abstract:

Background:

The infantile cerebral palsy is one of the most common condition in children. The symptoms are: muscular tone increased, movement disorders, pathologic walk and a lot of limitations in children daily living. Complications during pregnancy and while being in labor are the main causes for this condition.

The habitual physiotherapy treatment is based on Bobath concept, normalize the muscle tone, strengthen the muscles that are weaker and to improve the postural control and balance, among other things.

The equinotherapy thanks to the biomechanical pattern of the horse, rhythm and corporal heat, influence directly in the patients about the postural control, the walk and the balance, etc.

Objectives:

To evaluate the inclusion of equinotherapy in the usual physiotherapy treatment in terms of balance and postural control in patients with infantile cerebral palsy.

Hypothesis:

The inclusion of equinotherapy in the usual physiotherapy treatment is more effective than exclusively performing usual treatment in patients with infantile cerebral palsy to achieve an improvement in balance and postural control.

Methodology:

An analytical, experimental, longitudinal and prospective study will be carried out in patients with infantile cerebral palsy. They will be divided in two groups: The first one is the control group (usual physiotherapy treatment) and the second one, which is the experimental group (equinotherapy plus usual physiotherapy treatment).

There will be two measure moments: pre-intervention and post-intervention of the variables.

Finally, it will be a statistical analysis of the data through a software called SPSS, in which we are going to use the t-student test and Wilcoxon test.

Key words:

Cerebral palsy, equinotherapy, postural control, balance, physiotherapy.

4. Antecedentes y estado actual del tema

La parálisis cerebral (PC) es la alteración más frecuente que afecta a los niños a lo largo de su vida y empieza en la primera infancia. Puede suceder en el periodo pre, peri o posnatal (1, 2, 3, 4,5,6, 7).

La causa de esta patología puede ser debida a complicaciones en la gestación y el parto, un desarrollo defectuoso, anoxia, prematuria, hipoglucemia, traumatismos, infecciones (8) asfixia del niño en el parto, entre otras (6). La esperanza de vida media en pacientes con PC ronda los 34 años, aunque hay excepciones de pacientes pueden llegar a alcanzar la década de los 90 (8). La prevalencia de esta disfunción ronda de 2 a 3 por cada 1000 nacidos vivos (4,6,9, 10, 11) y en Estados Unidos se ha estimado que 1 de cada 323 niños sufren de PCI (12).

Esta patología es debida a la inmadurez de distintas partes del cerebro (13). Se produce por una lesión a nivel del cerebro, en el foramen magno, en el cual quedan afectadas las neuronas localizadas en el sistema piramidal, que es el encargado del control motor; y en el sistema extrapiramidal con el que son capaces de modular el movimiento de su cuerpo (6).

Produce discapacidad física, entre la que destaca el incremento del tono, alteración de los movimientos, marcha patológica y limita muchos aspectos de la vida diaria del niño y de su independencia (14-16). También se ve afectada la velocidad de la marcha, así como se aprecia un incremento en el número de caídas (12), a menudo aparecen movimientos restringidos de tronco y cadera, y la pelvis se encuentra fijada en anteversión o retroversión, perjudicando el control postural (CP) (1), además de que este también se ve alterado, si lo está el control de tronco. Gracias a un estudio en el que participaron 15 niños con PC atáxica y 15 niños sanos se obtuvo que los pacientes con PC no eran capaces de llegar a la puntuación máxima de control de tronco de la escala, ya que estos obtuvieron un 69% mientras que los pacientes sanos alcanzaron una máxima de 95%. Por lo que además de tener alterado el control de tronco, en consecuencia poseían menos CP. Esto se midió gracias al GMFCS-E&R (Gross Motor Function Classification System: Expanded and Revised) y GMFM-88 (Gross Motor Function Measure-88) (17).

Estas limitaciones en la vida diaria se asocian a alteraciones del cerebro del feto o del infante mientras está en desarrollo, lo que hace que limiten la capacidad funcional del niño y la

participación de diferentes actividades, ya sean físicas, deportivas... (17,18)

A parte del problema principal, la PC también puede ocasionar reacciones asociadas: epilepsia, déficit intelectual, visual, auditivo (1), sensorial, perceptivo, cognitivo, problemas de comunicación, de comportamiento; además de que estos niños son menos activos que los que no presentan PC y menos sociables (8,12,18), alteración de la función vestibular (carencia de equilibrio y de una buena postura estática), trastornos gastrointestinales y alteraciones respiratorias (6).

Estas manifestaciones clínicas van en función de la extensión, tipo y localización de la lesión en el Sistema Nervioso Central (SNC) y la capacidad de este para la adaptación y reorganización tras la lesión (1).

Hay distintos tipos de PC en función de la parte del cerebro que se encuentre afectada:

- PC espásticas: Es la más frecuente, en torno a un 70-80% de prevalencia. Este tipo causa en el paciente debilidad muscular, disminución de los movimientos de la pelvis, CP alterado. Además se caracterizan por presentar la columna vertebral alterada, tener reflejos posturales lentos, y poco control de tronco mientras se encuentran en postura de sedestación o bipedestación (13,14). Según la extensión de la afectación se puede dividir en: hemiplejía (es la más frecuente y la afectación se refiere a un solo hemicuerpo), diplejía (compromiso de los cuatro miembros, especialmente de miembro inferior) y tetraplejía (afectación de las cuatro extremidades, suele conllevar además un déficit sensorial, cognitivo y crisis epilépticas (5-7).

- PC discinética (entre el 10-15%). La lesión se encuentra en los ganglios basales y tálamo (4). Incluye movimientos involuntarios, incontrolados y en ocasiones con estereotipias, además de alteraciones del tono (4-6). Este grupo se puede dividir en parálisis cerebral distónica (hipocinesia e hipertonia que conlleva movimientos rígidos y co-contracciones agonistas y antagonistas), y coreoatetósica (contracciones descontroladas, rápidas e impredecibles, en ocasiones los niños presentan dificultades orofaríngeas) (5-7).

- PC atáxica y atetoide: que es la menos frecuente, afecta entre el 5 y 10%. Se caracteriza porque ejerce daño al cerebelo o a sus proyecciones, alterando los movimientos normales de los pacientes con una hipotonía generalizada y acompañados de falta de coordinación, pérdida de fuerza, ritmo y precisión a la hora de mover los miembros superiores (MMSS), miembros inferiores (MMII) y tronco (4-8,17).

- PC mixtas entre dos o más tipos de los nombrados anteriormente, aunque es más común que se combinen la espástica y la discinética (4-8).

No existe un método concreto para tratar la PCI, pero sí un equipo multidisciplinar que según los objetivos planteados con cada paciente, se trabaja de una forma u otra. Se pretende cubrir el tratamiento fisioterapéutico, la terapia ocupacional, logopédico, farmacológico y quirúrgico ortopédico (6).

La hipoterapia, equinoterapia (ET) o también llamada terapia asistida con animales, en este caso caballos, es un tratamiento terapéutico y terapia no invasiva empleada en el campo de la fisioterapia desde 1960 en Europa. El objetivo principal es la rehabilitación de personas con alteraciones neurológicas, entre las que destacan la parálisis cerebral. Se usa el movimiento rítmico y repetitivo del caballo creando una base en el paciente de apoyo dinámico sobre este (14,18,19).

Cada vez se está conociendo más este tipo de terapias. A parte del ámbito de la sanidad, están apareciendo más sectores como el de educación física, recreación y turismo los cuales están aumentando su demanda en estas terapias con caballos. Muchos países ya están incluyendo estas terapias equinas: Destacan Inglaterra, Francia, Italia, Alemania, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Holanda, Noruega, Suecia, Austria, Portugal y España. Además de que la Organización Mundial de la Salud ya las reconoce y recomienda a personas con algún tipo de discapacidad física, psíquica o social (8).

La media de pasos por minuto de un caballo es de 100 pasos por minuto, por lo que un sujeto que se monte durante 5 minutos ya está recibiendo 500 estímulos e inputs motores. También hay que destacar que al igual que las personas, los caballos son diferentes y caminan de forma distinta. Esto quiere decir que cada animal puede repercutir en el paciente de una forma u otra otorgando distintos inputs motores (20).

Entre los beneficios de la ET destacan: la corrección del tono muscular alterado, inclinación pélvica, corrección del centro de gravedad, también produce una mejoría en el CP, equilibrio y coordinación, una mejor alineación del tronco, corregir el centro de gravedad, disminuye la extensibilidad de los aductores, mejora del control cefálico y de tronco, funcionalidad de miembros superiores e inferiores (MMSS, MMII), ganancia de fuerza muscular, simetría de MMII, disociación de MMSS y MMII, al igual que disociación pélvica de escapular,

mejoría en la transferencia de cargas, en la estabilización postural y restauración de alteraciones. Además hace que aumente la motivación y la voluntad del paciente para realizar diferentes actividades, mejora la confianza en sí mismos e influye con un aumento de la autoestima (6,8,13-16,19,22).

Se dice que se produce un aumento en el control de tronco y cefálico, ya que se fortalece la musculatura cervical en flexión y los músculos paraespinales (8).

El caballo está continuamente mandando impulsos y sensaciones al jinete o paciente para que este tenga que reaccionar y mantener la postura, estos son estímulos de movimiento y de temperatura, que van a distintas zonas de la corteza cerebral, lo que hace que se produzcan las respuestas necesarias y deseadas. Se desarrollan distintas áreas como la cognitiva, física, psíquica, emocional, social y psicomotriz (1,8,15).

Además hay una serie de beneficios motores (23) en relación a:

-La base sobre el caballo: los pacientes se encuentran por encima de la altura del caballo y sobre una superficie que está en continuo movimiento. El jinete se apoya sobre las tuberosidades isquiáticas y el pubis, que hace que proporcione una simetría del eje corporal en la base de sustentación (teniendo la pelvis y la curvatura de la columna estables). Esto hace que los MMII se disocien respecto al MMSS pasando por el tronco.

-Asiento reactivo: El caballo al caminar al paso, hace que el paciente reciba una serie de oscilaciones, que biomecánicamente hablando, son muy similares a la marcha humana. Este asiento hace que se desencadenen en el jinete respuestas motrices tónicas y físicas, a través de contracciones, ya sean isométricas, isotónicas o isocinéticas de los grupos musculares de las extremidades y el tronco. Esto ocurre en los distintos ejes:

- Eje sagital- transversal: Produce un descenso de la pelvis de 5 cm, 8 cm de derecha a izquierda.
- Eje frontal-sagital: La pelvis rota unos 8 grados sobre el eje longitudinal.
- Eje frontal-transversal: La pelvis se moviliza en anteversión y retroversión, dependiendo del tempo (velocidad, ritmo) del caballo.

En resumen: la EQ se basa en 3 principios (4,8,19,22):

- Transmisión del calor del caballo al paciente: Los caballos tienen una temperatura media de 38º que cuando caminan puede subir hasta 38,8º y esto hace que la musculatura del jinete, además de que consigue más elasticidad y flexibilidad, se relaja debido al calor. Los principales músculos en los que actúa son los aductores, glúteos, sartorio, recto interno, semimembranoso y semitendinoso.

- Transmisión de impulsos rítmicos: Son desde 90 a 110 impulsos regulares que el caballo transmite al paciente (a su columna vertebral, cintura pélvica y MMII).

- Transmisión del mismo patrón de marcha: Ya que el movimiento del caballo es similar al patrón de marcha humano. Estos a través de su dorso generan en el paciente anteversión o retroversión, elevación o descenso y rotaciones, todos estos movimiento al mismo tiempo. El paso del caballo se realiza de forma regular en 4 tiempos y el trote de este en 2 tiempos. Lo que se busca con ello es automatizar el movimiento fisiológico de la marcha.

Se produce un fenómeno de neuroplasticidad, lo que quiere decir que el SNC cambia y se reorganiza continuamente influyendo en la postura del paciente para que esta sea más adecuada y eficiente (1).

Cuando el paciente se encuentra encima del caballo, se le enseña diferentes cambios posturales, a mantener estos postural sets y a realizar diferentes ejercicios y actividades. Al final, lo que se quiere conseguir es que el niño trabaje a nivel musculo-esquelético a la par que habilidades motoras y sensoriales (16). Por ejemplo Silkwood-Sherer et al. decidieron no realizar postural sets en su estudio, pero sí ejercicios con el caballo realizando paradas bruscas y valorando al niño con los ojos abiertos y cerrados (6). Con el tratamiento de ET, se van a disminuir las manifestaciones clínicas del paciente y se incrementa y mejora la participación activa del mismo en diferentes entornos y situaciones (1). Esta terapia influye en el funcionamiento motor y la calidad de movimiento de los niños con PC (18). Otra forma de inestabilizar al paciente es realizando una monta sin estribos y eliminando el apoyo de las manos para dificultar el ejercicio (6).

Otro aspecto importante sobre la ET, es la base en la que el niño se sienta, ya que puede ser una montura o un bareback (que es una mantilla sujeta por un cinchuelo al cuerpo del caballo). Con el bareback tienen menos estabilidad y el jinete siente más el movimiento del caballo. Depende del paciente y del objetivo que te plantees en cada sesión de ET vas a usar una base u otra (20).

Gracias al movimiento de las espaldas del caballo, se normaliza el movimiento pélvico del paciente, ya que al estar montado se realiza un movimiento muy similar a la marcha humana en relación a la pelvis (1). Cada minuto se producen aproximadamente unos 110 micromovimientos del caballo, los cuales influyen directamente en la postura del niño (18). Un estudio muestra que al incorporar ocho sesiones de hipoterapia en cuatro niños con PC, los resultados sugieren que a medida que se realizan más sesiones, el paciente se familiariza más con el paso del caballo y al guardar relación con la marcha humana, por ende, habrá una mejora en la velocidad, aceleración y orientación del cuerpo. Esto lo analizaron con dos tests: Timed Up Go y 10 meters Walk Test (24).

También influye en el paciente si el terreno por el que camina el caballo es piedra, arena, campo, terrenos irregulares, etc; dependiendo de lo que se quiera trabajar se caminará sobre un terreno u otro (1,6). Por ejemplo, realizar actividades sobre un terreno inestable estimula el control neuromuscular, estabiliza las articulaciones del cuerpo y en consecuencia se produce un aumento de la propiocepción, el control de la musculatura y su coactivación (13).

Se ha demostrado que la ET mejora el equilibrio, el control postural y las Actividades de la vida diaria (AVD) de pacientes con PCI gracias al movimiento del caballo (1), al igual que se produce también una disociación escapular y pélvica y una mejora en la simetría corporal y muscular. En cuanto a estos dos últimos aspectos hay un estudio en el que evaluaron a 13 niños de entre 4 y 12 años capaces de caminar de forma independiente. Estos recibieron 1 sesión de ET de 30 minutos por semana durante 10 semanas con el mismo caballo cada sujeto. Cada día dedicaban otros 30 minutos al trabajo pie a tierra. Las mediciones se realizaron en 3 momentos; las dos primeras antes de comenzar el tratamiento, la siguiente tras realizar las 10 sesiones y por último 10 semanas después de acabar el tratamiento. Resaltar que los padres de los niños accedieron a retirar otros tipos de terapias (fisioterapia, terapia ocupacional y botox). En el estudio utilizaron la prueba de Bruininks-Oseretsky de Competencia Motora (BOT2-SF) que cuantifica el desarrollo motor de los niños en relación al control motor, destreza manual, coordinación, fuerza, agilidad y equilibrio (andar sobre una línea y al parar colocarse sobre una

pierna) (18); y El GMFM-88 y GMFM-66 que hace una evaluación de la motricidad gruesa de pacientes con PCI en cinco dimensiones: (A) tumbado y volteando, (B) sentado, (C) gateando y arrodillándose, (D) de pie y (E) caminando, corriendo y saltando; los datos se incluyeron en sedestación, de pie, y caminando corriendo y saltando. (12,13,18). Según Champagne et al. la ET se puede abordar de diferentes formas, ya sea montado encima del caballo o trabajando pie a tierra, es decir, preparar al caballo, desaparejarlo, montaje y desmontaje de la equipación, alimentación, cuidado del entorno del animal, etc. Además encima del caballo pueden realizar todo tipo de posturas: Sentado mirando a las orejas del caballo, a la grupa, lateral, decúbito prono perpendicularmente a la espalda del caballo, igual que la anterior solo que con los antebrazos colocados, arrodillado, de pie. (18)

También a la hora de montar se puede realizar de dos formas (4,19):

Monta autónoma o hipoterapia activa, en la que el paciente se encuentra solo encima del caballo gracias a que tiene suficiente control de su cuerpo para hacerlo, y el fisioterapeuta se mantiene en todo momento al lado del paciente, facilitándole y guiándole en la sesión.



Ilustración 1. Monta autónoma. Elaboración propia

Monta gemela o hipoterapia pasiva, en la que el fisioterapeuta mantiene al niño cogido delante de el encima del caballo, ya que este tipo de pacientes presentan una gran discapacidad que les impide mantenerse solos encima del caballo (esta monta se realiza en bareback).



Ilustración 2. Monta gemela. Elaboración propia

Equitación terapéutica, que está dirigida a personas con discapacidad, pero que son capaces de mantenerse encima del caballo por sí mismas y ejercer acciones sobre el caballo de forma más autónoma.

Gracias a la extensión y abducción de las caderas mientras el paciente está montado encima del caballo, disminuye la espasticidad de la musculatura de la cadera, pelvis y MMII. Cuando la extremidad posterior del caballo se eleva del suelo y su pelvis desliza hacia anterior, el cuerpo del jinete retrocede. Por el contrario, cuando la pelvis del caballo desliza hacia posterior, este está apoyando el casco en el suelo, y el cuerpo del jinete va hacia anterior, esto produce un continuo movimiento de la pelvis beneficioso para el paciente (13).

Hay un estudio en el que Hemachrithra Chinniah et. al. recalcan que si no es posible el tratamiento con caballos reales, hay un simulador electrónico equino, que es igual de válido. Esto produce contracciones musculares continuadas y al mismo ritmo que un caballo, para que el paciente sea capaz de mantener la postura (14). Son los llamados simuladores equinos o caballos artificiales y cada vez aparecen en más estudios (10,11, 13).

Otro estudio demuestra la mejoría en el equilibrio y el CP reflejado en las Actividades de la Vida Diaria (AVD) en niños con PCI gracias a la ET. Está claro que se produce una mejora, pero no se sabe con cuántas sesiones, cuántas veces a la semana, de cuánto tiempo debería ser

la terapia y la sesión, etc. También cabe destacar que aunque el tamaño muestral es bastante escaso se han observado diferencias significativas entre los diferentes niveles de GMFCS, concluyendo que los pacientes con GMFCS de nivel II tienden a mejorar sus capacidades más que los demás niveles a la hora de hacer ET (1).

Hay evidencia científica sobre las mejorías que puede producir un tratamiento con ET, lo que todavía no está contrastado, es el nivel correcto de intensidad que se debe aplicar al paciente en las terapias para que haya diferencias significativas. En cuanto a la motricidad fina no se ha demostrado que la ET produzca resultados estadísticamente significativos y beneficiosos, sin embargo, cuanto más control de tronco adquiera el paciente, es posible que la funcionalidad de MMSS a nivel distal (mano, muñeca, dedos) mejore en su funcionalidad. Shurtleff estudió que tras 12 semanas de ET los pacientes con PCI mejoraron significativamente en relación a la orientación y alcance de tareas (las sesiones eran de 45 minutos a la semana). MacKinnon et al. demostraron que tras 6 meses, niños con PC de 4 a 12 años tienen una mejoría en el agarre y manipulación de objetos, recibiendo una sesión de ET a la semana durante 6 meses (18).

Otro estudio concluyó que con una sola sesión de ET de 30 minutos basta para que el paciente mejore distintos parámetros de la marcha. Este estudio contó con 16 niños con PC entre 5 y 17 años para el proyecto. Estudiaron la velocidad de la marcha, cadencia, la longitud del paso, simetría entre el hemicuerpo derecho e izquierdo; y lo midieron gracias a un aparato creado por McRoberts B.V. llamado GynaPort Minimod, que es comúnmente usado para la marcha y el equilibrio. Esto tiene básicamente 3 acelerómetros incorporados. Y el aparato se coloca a la altura del hueso sacro. Los sujetos caminaron 12 metros antes y después de la sesión de ET y los resultados fueron que hubo cambios significativos en relación a la velocidad de marcha (25).

Otro trabajo comparó los efectos a largo y a corto plazo, concluyendo que cuando el tratamiento se realiza durante un largo periodo de tiempo, ayuda a desarrollar más precisión a la hora de hacer actividades y hay diferencias significativas con relación al GMFCS, pero no pudieron afirmar cuál de los dos es más efectivo, debido a que había sujetos que recibían otro tratamiento aparte de ET, dependía también del tiempo que estuvieron realizando la terapia y del desarrollo psicomotor de cada sujeto. En este participaron 15 sujetos de 3 a 19 años con parálisis cerebral espástica. Las mediciones se hicieron antes y después de aplicar el tratamiento correspondiente y midieron con el GMFCS Y Gross Motor Function Measure (GMFM) la

funcionalidad motora gruesa (13).

Un estudio sobre la marcha demuestra gracias al uso de acelerómetros y un análisis de la marcha, que la ET beneficia a los pacientes que la realizan en relación a la simetría del tronco cuando está en movimiento, colocando un sensor en la apófisis espinosa de la tercera vértebra lumbar. Se realizaron 2 medidas del paciente caminando 5 metros, la primera antes del tratamiento de ET y la segunda tras 1 año realizando ET. No hubo diferencias significativas respecto a la edad y el sexo en ambos grupos. Se estudió el nivel de GMFCS, la simetría del tronco durante la marcha, la cadencia del paso (pasos por minuto), velocidad (metros caminados por minuto), la longitud del paso (en centímetros) y la aceleración. Hubo mejoría en relación a todas las variables medidas, salvo en la simetría del tronco que hubo una diferencia de -10,4 entre la primera medición y la segunda, es decir, no se obtuvo beneficio, de hecho el tratamiento de ET fue negativo para los pacientes (21).

En sujetos que se someten al tratamiento habitual más ET, se han observado mejorías graduales en relación al CP, equilibrio y propiocepción. Y cuanto más tiempo se realice ET, resulta más beneficioso para los pacientes. Gracias al movimiento y al balanceo tridimensional del caballo sobre el jinete, se estimula el reflejo postural del paciente neurológico. Y además se llega a la conclusión de que la ET es efectiva como tratamiento complementario a la fisioterapia habitual en pacientes con PCI (14,16).

La fisioterapia habitual se utiliza principalmente para mejorar la funcionalidad del paciente, trabajando el tono muscular, realizando ejercicios y actividades funcionales, aumento del rango articular en caso de haber limitación, fortalecimiento de MMSS y MMII, reeducar la marcha, todo esto gracias a la facilitación. El propósito de intervención fisioterapéutico consiste en abordar los sistemas afectados, incluyendo la agilidad del paciente, fuerza, rendimiento y resistencia. La neurorehabilitación se centra en la mejora de la estructura y funcionalidad del cuerpo (12).

Los ajustes posturales constantes fortalecen la musculatura de la pelvis, abdominal y lumbar, lo que hace que mejore el control de tronco. La rehabilitación de los pacientes con PCI se centra en la normalización del tono, aumento de movilidad articular y en el fortalecimiento de la musculatura más débil (1).

Después de diagnosticar la patología, el primer tratamiento que debe realizar el niño es la fisioterapia, que dependiendo del sujeto hay diferentes métodos: Temple-Fay, Doman-Delacato, Bobath, Kabat, Rood, Votja, etc. El objetivo principal del tratamiento de fisioterapia en niños con PC es la potenciación y mejora del CP y del equilibrio, para que el paciente tenga una buena capacidad funcional y un máximo nivel de independencia. (4,6)

Una de las técnicas más utilizadas en el tratamiento de pacientes con PCI es el método Bobath o tratamiento de neurodesarrollo. En este método se debe dar al niño un estímulo sensorio-motriz normal de distintos movimientos. Estos se van a repetir para que el niño los pueda integrar y así incorporar en su vida diaria de forma automatizada y espontánea. Se busca la normalización del tono del paciente y se fundamenta en inhibir los patrones de actividad incorrectos y no normales, y por el contrario facilitar los que sí son normales, para conseguir un buen control motor y funcional para el niño. Este método además mejora el control postural facilitando la aparición de reacciones de ajuste postural, enderezamiento, y equilibrio. Sigue una serie de principios básicos (26, 5):

- Una iniciación temprana.
- Facilitación.
- Estimulación.
- Comunicación.

La terapia o método Bobath incluye entrenamiento vestibular y propioceptivo, en equilibrio en diferentes posiciones (sedestación, arrodillado, bipedestación), frente al espejo, equilibrio sobre un trampolín, estimulación sensorial, ejercicios de transferencia de cargas, alcances funcionales, lanzamiento de pelotas, subir y bajar escaleras, etc (5). Con esto se quiere lograr una rehabilitación integral y una máxima funcionalidad para el día a día del paciente (22).

Otra técnica de tratamiento utilizada es la terapia Votja, en la que el fisioterapeuta ejerce presión en diferentes puntos o zonas del cuerpo del niño para estimular reflejos posturales específicos del aparato locomotor. Al igual que con el método Bobath se pretende conseguir un movimiento espontáneo y voluntario (realizando varias repeticiones). Destacar que es una técnica que aunque suele provocar llanto en los bebés y niños, tiene buen pronóstico de mejora.

Existen tres componentes dependientes los unos de los otros en relación a esta forma de tratamiento (26):

- La reactividad postural, que es el control automático del cuerpo según el parámetro espacio-temporal.

- El mecanismo de enderezamiento.

- Los movimientos fásicos.

Otra forma de tratamiento, es según el método Perfetti, que es ejercicio terapéutico cognoscitivo. Se basa en la activación de los procesos cognitivos, realizando ejercicios (de reconocimiento de texturas, formas, posiciones, presiones) en los cuales se pretende que el paciente recoja la información del entorno y la integre y la entienda. Para tener que planificar su movimiento y posteriormente realizarlo con los ojos tapados. (26)

Hay un informe sobre el caso de una niña de 15 años con PC espástica, muestra cómo mejora el equilibrio, la velocidad y el CP, gracias a un entrenamiento basado en ejercicios de agilidad, ejercicios anaeróbicos, marcha sobre una superficie irregular y fortalecer MMII, además de ejercicios realizados en casa con su calentamiento correspondiente, caminar y correr en cinta, y trabajar la flexibilidad gracias a posturas de yoga, trabajando el equilibrio y la coordinación. Esto lo realizó durante 11 semanas y los resultados fueron positivos, ya que hubo mejoría en los ciclos cardiorrespiratorios, potencia anaeróbica, agilidad, motricidad gruesa y en la funcionalidad de la paciente de dicho estudio. Esto lo midieron con una prueba caminando 6 minutos, sprint de potencia, sprint de 10x5 metros, subida y bajada de escaleras (siendo cronometrada), cuestionario de evaluación funcional de Gillet (que consiste en 10 niveles de preguntas para clasificar la funcionalidad de marcha del niño), para la motricidad gruesa usaron la GMFM-66 y pruebas de fuerza funcionales (paso de sedestación a bipedestación, escalonamiento lateral, llegar a bipedestación estando arrodillado) (12).

Otro estudio valora la marcha asociada a la inestabilidad postural en niños con PC unilateral de 7 a 12 años. Miden el CP gracias a la distribución del peso y el centro de presión del cuerpo del sujeto. Esto lo llevan a cabo con un posturógrafo, y realizan un test en relación a la distribución del cuerpo, otro con medidas del centro de presión y centro de gravedad y por último un análisis de la marcha en 3 dimensiones. El tratamiento que van a aplicar es un entrenamiento sobre una cinta para correr y caminar. Se aprecia una mejoría gracias al tratamiento en la velocidad de marcha, en la resistencia, eficiencia al caminar e incremento de la motricidad gruesa, además de que ayuda a diagnosticar los problemas posturales y asimetrías

de los pacientes, al igual que las disfunciones en la marcha (27).

El control postural es la capacidad que tienen las personas para mantener la estabilidad y la orientación del cuerpo, es decir, ser capaces de controlar el centro de gravedad y la funcionalidad entre todos los segmentos corporales. A su vez para poder tener CP, es necesario tener un buen control de tronco y cefálico (1).

El CP engloba tanto condiciones estáticas como dinámicas y según la información que llega a los sistemas somatosensorial, vestibular y visual se realizará una activación de la musculatura (sobre todo de MMII y del tronco) para recuperar esta estabilidad o realizar un mecanismo anticipatorio contra movimientos que desestabilicen al sujeto (4).

El estudio de Andrea Gomes Moraes et. al ha medido el CP en sedestación usando una plataforma AMTI AccuSway Plus, en relación al balanceo mediolateral y posteroanterior, y el centro de presión del cuerpo de niños entre 5 y 10 años. Se realizaron 5 mediciones en diferentes momentos, la primera antes de comenzar con el tratamiento, la segunda tras 12 sesiones, la tercera tras 24, la cuarta después de 45 días sin realizar ET, y la última tras 36 sesiones. Los resultados fueron que según realizaban sesiones de equinoterapia se apreció una reducción de este balanceo, sin embargo entre la tercera y la cuarta medición empeoró y posteriormente después de las 36 sesiones volvió a mejorar y a disminuir el grado de balanceo de los sujetos. Esto lleva a la conclusión de que cuántas más sesiones obtengan los pacientes y cuanto más continuo sea el tratamiento, mayor mejoría en cuanto al control postural van a tener los sujetos (1).

El CP en sedestación, se puede evaluar también mediante la Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (MFCS-E&R) que es un método fiable que sirve para realizar una clasificación de los distintos patrones de discapacidad motora y funcional en pacientes con PCI. Se utiliza para determinar de la mejor forma posible las habilidades funcionales que puede desarrollar cada paciente y en qué nivel lo colocarías. En cuanto a los niveles, van desde el I en el que los pacientes son capaces de caminar solos y sin ningún tipo de limitación, hasta el nivel V en el que necesitan asistencia, ya sea tecnológica o física, ya que los pacientes tienen mucha limitación corporal y de CP para poder realizar correctamente las AVD. Para tener un buen CP, la base es tener un buen control de tronco. Si este se encuentra alterado causa complicaciones en la funcionalidad del paciente (17).

También se puede medir mediante la Escala de Evaluación SAS (Sitting Assesment Scale) y esta la utilizan en otro estudio de una muestra de 45 niños con PC. Esta muestra quedó dividida en 3 grupos, el primero realizaba ET dos veces por semana durante 12 semanas, el segundo 1 vez por semana y el tercero era el grupo control (que no realizaba ET). Los resultados mostraron una mejoría en el CP, control cefálico y de tronco y mayor funcionalidad en MMSS. Esto lo evaluaron mandando al niño a hacer una serie de tareas. El investigador evaluaba según la escala (sobre 4 puntos), la posición de cabeza, tronco, pies y MMSS. Tras realizar las mediciones, vieron que había diferencias significativas y mejoría en todos los aspectos evaluados del grupo 1 y 2. Sin embargo en este segundo estadísticamente hablando la diferencia que hubo no fue significativa. En el grupo control ocurrió lo mismo y solo se apreció mayor control de tronco y manual (15).

Según Moraes et.al evaluaron el CP de 15 niños con PC de entre 5 y 10 años, que realizaban 2 sesiones de 30 minutos a la semana. Las variables del estudio fueron el centro de presión, desplazamiento anteroposterior, desplazamiento latero-medial y velocidad de desplazamiento. Tras 12 semanas observaron diferencias significativas en estas variables (8).

Un estudio demostró una mejora estadísticamente significativa en el CP en sedestación de niños con PC, utilizando el equipo FScan / Fmat que evalúa el desplazamiento anteroposterior y latero-medial de estos. Los sujetos del estudio se sometieron a un simulador de hipoterapia (caballo robot). Estos obtuvieron este tratamiento 2 días por semana durante 6 semanas y la edad estaba comprendida entre 3 y 12 años (11).

El equilibrio, ya sea dinámico como estático, se puede evaluar en bipedestación, utilizando la estabilometría o plataforma de presiones mediante la cuantificación de la variación del baricentro corporal en los ejes posteroanterior y latero-medial y la velocidad de balanceo del cuerpo. Esta desviación se mide en milímetros (mm) y la velocidad en milímetros por segundo (m/s) (1,19).

Para evaluar el equilibrio se puede realizar la prueba de BOT2-SF, y por ejemplo se le puede pedir al paciente dos actividades (la primera caminar sobre una línea recta y la segunda pararse sobre una viga de equilibrio con los ojos abiertos durante 10 segundos). El equilibrio necesita estabilidad central del paciente, que se da gracias a la fuerza muscular que tenga este. Esta estabilidad central se va a medir gracias a la escala de control y medición de tronco,

equilibrio dinámico sentado, y es una subescala de control de movimiento (TCMS-DSB-D) (17).

Para conseguir el equilibrio se necesita tener un buen control cefálico y un buen tono muscular, que son aspectos que se ven alterados en los niños con PC. Además otra forma de medición se puede realizar a través de la Berg Balance Scale (BBS) o escala Berg, que mide el equilibrio funcional (22). Se observaron diferencias significativas en el estudio de Gomes Moraes et al. en el que la medida inicial fue de 27,93 y la final tras 24 sesiones de ET fue de 32,53 lo que quiere decir que produjo una mejoría en la puntuación de equilibrio dinámico (4).

La escala Berg es una de las pruebas que más se emplean para medir el equilibrio, es accesible y tiene una fiabilidad del 80%. Se estudian 14 aspectos de la vida diaria del paciente que serán puntuados del 0 al 4, siendo 0 que el paciente no es capaz de realizar la prueba, y siendo 4 que es capaz de hacerla correctamente. La puntuación máxima es de 56 puntos. En esta escala evalúas tanto el equilibrio estático como dinámico, y el control postural (19).

Un estudio según L. Grecco et al. usó la BBS y trabajaron con niños de 3 a 12 años en cinta de correr 2 días por semana durante 7 semanas. El grupo experimental presentó puntuaciones de equilibrio más bajas según la BBS y también menor oscilación mediolateral comparándolo con el grupo control (11).

Las escalas más usadas para evaluar a un paciente con parálisis cerebral son la GMFM, BBS, Sitting Assessment Scale (SAS) y Pediatric Balance Scale (PBS) o escala de equilibrio pediátrica, para medir el equilibrio, control postural y la función motora gruesa (4,20).

La PBS viene a ser una versión modificada de la BBS solo que aplicada a niños con parálisis cerebral espástica. Esta escala tiene 14 ítems englobando la vida diaria del niño ya sea en casa, en el colegio, etc. (10).

Según el estudio de Ji-Ho Park y Joshua (Sung) You, otra forma de medir el control postural y el equilibrio es utilizando un sistema visual de captura de los movimientos que realice el paciente, con ocho cámaras con luces infrarrojas y dos placas de fuerza de 50 cm x 50 cm. En el estudio se han medido variables como el balanceo anteroposterior, latero-medial, centro de presión, centro de masas. Además, han usado la ecografía para observar el espesor en milímetros de los músculos estabilizadores (han evaluado tanto el oblicuo externo como el interno, el transversal abdominal y el multifido lumbar, todos ellos asociados al control postural del paciente). Los sujetos del estudio realizaron durante 12 semanas, un tratamiento sobre un

simulador equino (un caballo robot) una vez por semana en sesiones de 45 minutos. Los resultados fueron que hubo un incremento en el espesor de la musculatura implicada tanto en el miembro dominante como en el que no lo es: Por ejemplo en la medición del transverso abdominal pre-intervención, el lado izquierdo era de 32,93 mm y en el derecho 31,87; mientras que en la medición post-intervención fue de 36,43mm y 36,03 mm respectivamente. En relación a la distancia antero-posterior y latero-medial también mejoraron en un 4,5% y un 7% respectivamente tras haber realizado el tratamiento sobre el caballo robot (28).

5. Evaluación de la evidencia

Se han seleccionado una serie de términos para utilizarlos a la hora de buscar artículos y bibliografía en distintas bases de datos, para así abarcar la hipótesis que se plantea en este trabajo de investigación.

Términos empleados:

Palabras clave	Término libre	Mesh	DeCS
Parálisis cerebral	-	Cerebral palsy	Cerebral palsy
Parálisis cerebral infantil	Infantile Cerebral palsy	-	-
Equinoterapia	Hippotherapy OR equine therapy	Equine assisted therapy	Equine assisted therapy
Terapia a caballo	Horseback riding therapy	-	Equine assisted therapy
Fisioterapia	Physiotherapy OR Physical therapy	Physical therapy specialty OR Physical Therapy modalities	Physical therapy specialty OR Physical Therapy modalities
Tratamiento habitual	Usual treatment	-	-
Rehabilitación	-	Rehabilitation	Rehabilitation
Control postural	Postural control		
Equilibrio	balance	Postural balance	Postural balance
Equilibrio dinámico	Dinamic balance	-	-

Tabla 2: Palabras clave. Elaboración propia

Las bases de datos en las que se realizan las búsquedas bibliográficas son las siguientes:

· CINAHL EBSCHO

Vamos a seleccionar:

-Academic search complete, E-journals, CINAHL Complete, MEDLINE Complete.

Se utilizan términos DECS y libres. En un principio realicé todas las búsquedas el 30 de noviembre de 2021, pero posteriormente volví a hacerlas y me encontré con que algunas de ellas habían incrementado el número de artículos (esto fue el 6 de enero de 2022).

Se aplican los siguientes filtros:

-Antigüedad de los artículos desde 2016

-Texto completo

-Se seleccionan los artículos según el título y el abstract para que tengan utilidad en el estudio.

El resultado de las búsquedas ha sido el siguiente:

- Cerebral palsy AND equine assisted therapy: 43 artículos
- Cerebral palsy AND equine assisted therapy AND postural control: 17 artículos
- Cerebral palsy AND horseback riding therapy AND balance: 19 artículos
- Cerebral palsy AND physiotherapy AND dynamic balance: 18 artículos
- Cerebral palsy AND physiotherapy AND postural control: 47 artículos

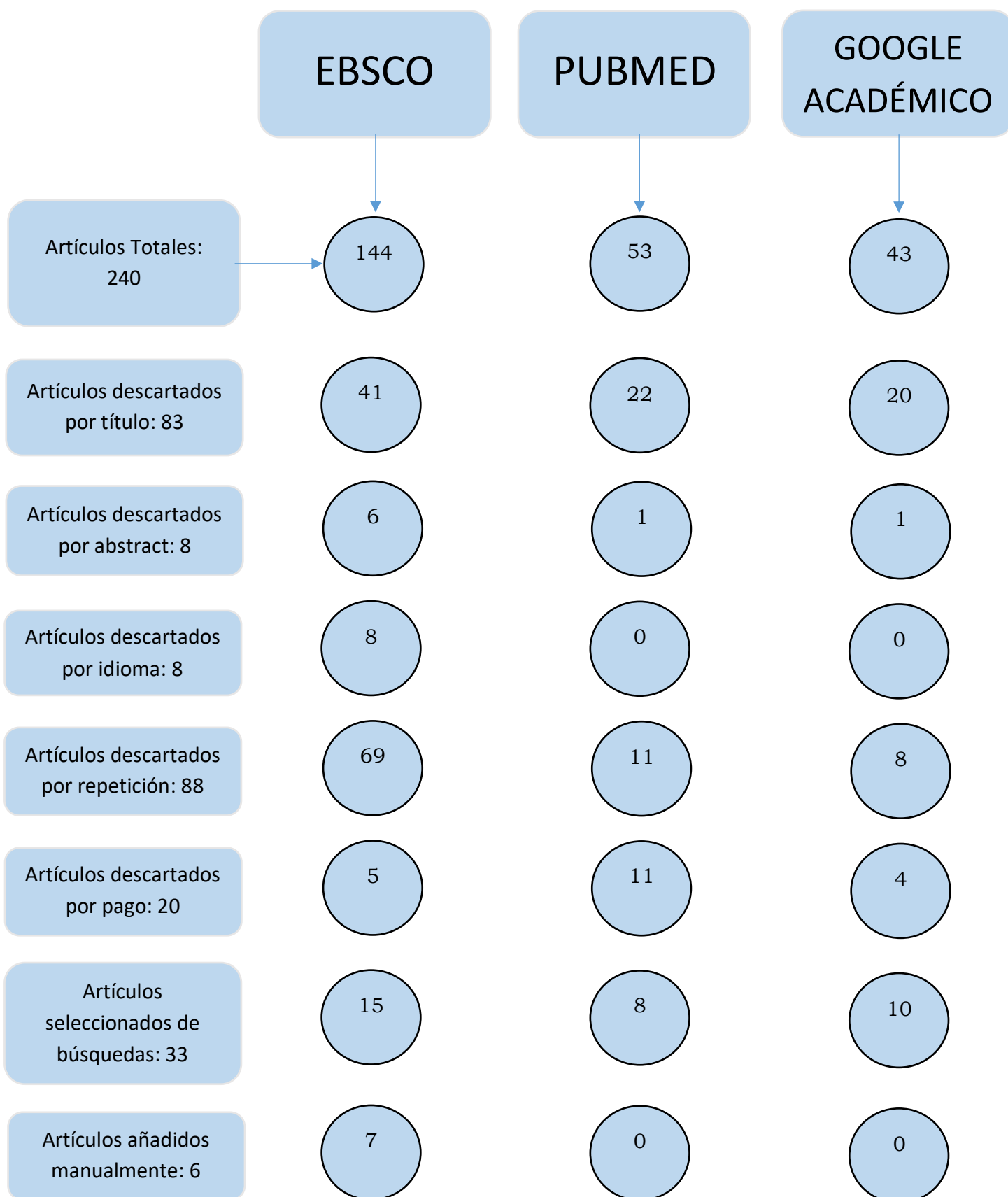
· También realicé búsquedas en PUBMED, de la misma forma que en EBSCO respecto a las fechas y los resultados fueron los siguientes:

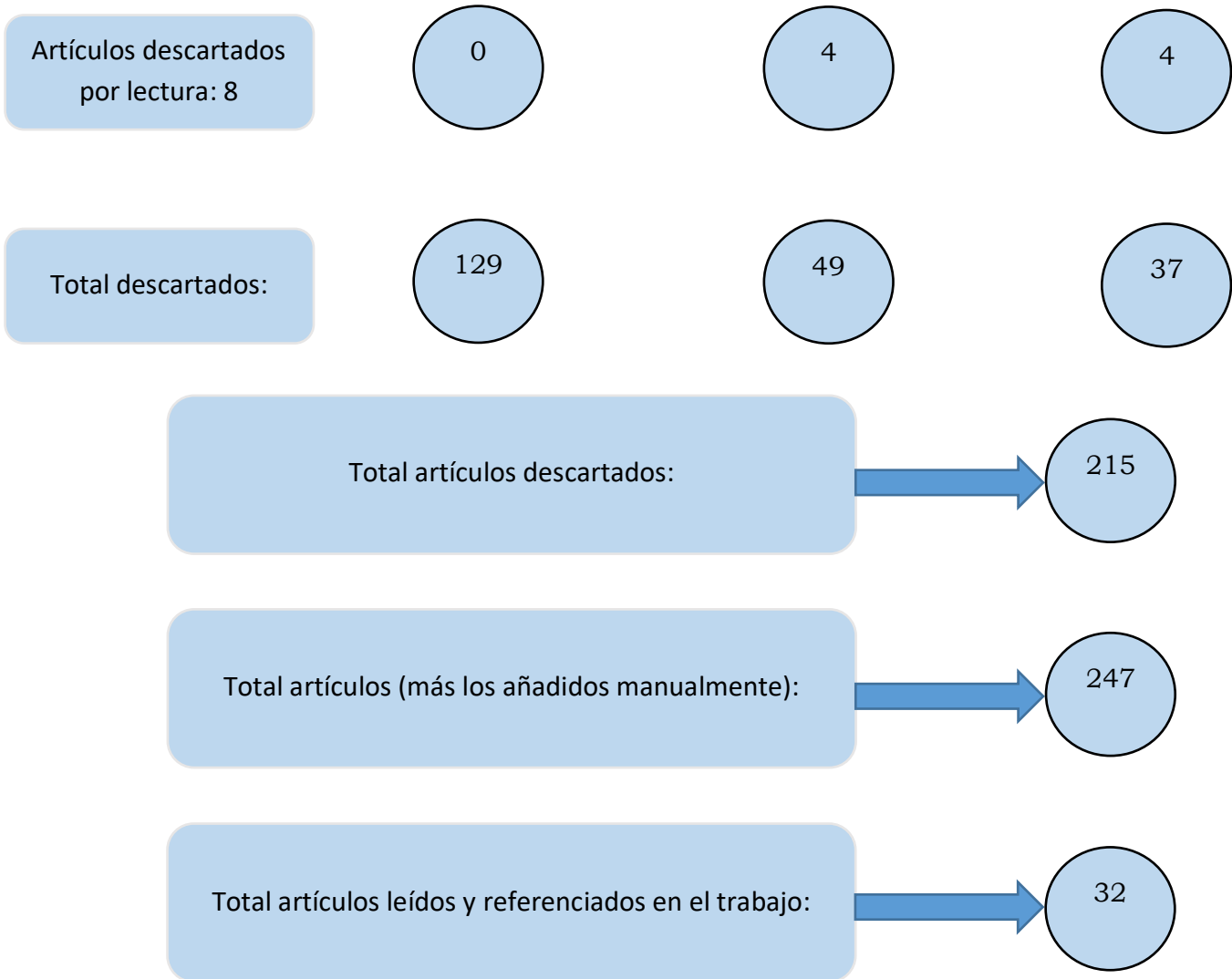
- Rehabilitation AND Cerebral palsy AND equine-assisted therapy: 26 resultados
- Cerebral palsy AND Physical Therapy Modalities OR Physical Therapy Specialty AND Postural Balance: 18 resultados
- Cerebral Palsy AND Equine-Assisted Therapy AND Postural Balance: 9 results (30/10/2021)

Por último busqué en Google Académico el día 28 de diciembre de 2021

- Parálisis cerebral AND Equinoterapia AND control postural: 43 resultados

Diagrama de flujo:





6. Objetivos del estudio

a. Objetivo general

Valorar la inclusión del tratamiento de equinoterapia en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil, en cuanto al control postural y el equilibrio.

b. Objetivos específicos

Comparar los cambios en el control postural a través de la desviación en milímetros del baricentro corporal respecto al eje antero-posterior en pacientes con parálisis cerebral infantil al realizar equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia frente a solo el tratamiento habitual.

Valorar los cambios en el control postural a través de la desviación en milímetros del baricentro corporal respecto al eje latero-medial en pacientes con parálisis cerebral infantil al realizar equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia frente a solo el tratamiento habitual.

Valorar los cambios en el equilibrio a través de la Berg Balance Scale en pacientes con parálisis cerebral infantil al realizar equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia frente a solo el tratamiento habitual.

7. Hipótesis

La inclusión del tratamiento de equinoterapia en el tratamiento habitual de fisioterapia es más efectivo que realizar únicamente fisioterapia habitual en pacientes con parálisis cerebral infantil para conseguir una mejora del control postural y equilibrio medido con la plataforma AcusSway Plus o estabilométrica y la Berg Balance Scale respectivamente.

8. Metodología

a. Diseño

Se presenta un estudio analítico y experimental, en el que va a haber una intervención o grupo experimental, equinoterapia y tratamiento habitual de fisioterapia, contra el grupo control que será solo tratamiento habitual.

La muestra se va a realizar por muestreo por conveniencia dentro de la población afectada con PCI en la comunidad de Madrid. Se le asignará a cada sujeto un número de forma aleatoria con un programa informático llamado OxMaR (32). La muestra se va a dividir en dos grupos según el número que le toque al sujeto (par o impar):

-La intervención del grupo control constará de tratamiento habitual de fisioterapia para esta patología: Este tratamiento está constituido por movilizaciones pasivas articulares, ejercicio terapéutico, mejora del equilibrio y control postural. Además de realizar facilitaciones del método Bobath. Los sujetos de este grupo serán aquellos que obtengan números impares.

-La intervención del grupo experimental constará de tratamiento habitual de fisioterapia junto con equinoterapia. Los sujetos de este grupo serán aquellos que obtengan números pares.

Tanto los pacientes como los fisioterapeutas van a conocer el grupo en el que se encuentran. Por el contrario, el analista será el único que no conozca el grupo de pertenencia de cada sujeto, a esto se le llama evaluación ciega por terceros.

El estudio va a ser longitudinal, ya que se van a hacer 2 mediciones de las variables, pre-intervención y post-intervención justo después de finalizar la intervención, para observar si los cambios son o no significativos.

El estudio se realiza respetando y cumpliendo con los aspectos éticos, aplicando la declaración de Helsinki aprobada en la Asamblea Médica Mundial de 1964.

Se le va a proporcionar a cada progenitor o tutor legal de cada participante en el estudio una hoja de información al paciente (HIP) (Anexo I) donde aparecerán los objetivos, la metodología, los beneficios y riesgos del mismo. También deberán firmar un consentimiento informado (CI) (Anexo II) los padres o tutores de los niños que se presentan al estudio. De igual manera, se les comunicará que son libres de abstenerse a incorporarse al estudio, así como de retirar el consentimiento en cualquier momento una vez esté firmado. En este último caso, deberían firmar la hoja de revocación del consentimiento (Anexo III).

Se van a crear dos bases de datos, una con la información personal e historia clínica del paciente (a la cual solo podrá acceder el investigador), para la obtención de estos datos se creará una ficha que deberán rellenar los tutores sobre los datos personales del paciente (Anexo IV), y la segunda base de datos que presentará los códigos respectivos o números asignados a cada participante en la que estará la información relacionada con el estudio y las variables del mismo. Siempre se va a garantizar el anonimato y la protección de datos de los sujetos del estudio.

b. Sujetos de estudio

La población diana de este estudio es aquella afectada con parálisis cerebral infantil.

Además de firmar la HIP (Anexo I) y el CI (Anexo II), es necesario que nuestra población para el proyecto siga unos criterios de selección:

En cuanto a los criterios de inclusión:

- Edad entre 3-14 años.
- Diagnóstico con PCI.
- Capaz de entender diferentes instrucciones verbales sencillas.
- Capacidad de realizar abducción de cadera de al menos 20°.

En cuanto a los criterios de exclusión:

- Déficit visual o auditivo que no esté corregido y que impida el cumplimiento del estudio.
- Pacientes con alteración grave de conducta.
- Alergia o miedo a los caballos.
- Pacientes con problemas óseos, como osteoporosis severa o fracturas.
- Convulsiones incontroladas.
- Haber realizado antes EQ.

-Cualquier proceso quirúrgico en el último año, o bloqueo químico neuromuscular en los últimos 6 meses.

Se le atribuirá a cada participante un número, si este es impar el sujeto pertenecerá al grupo control y si el número es par, se incluye en el grupo experimental.

Para determinar la cuantía de esta muestra, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2k \times SD^2}{d^2}$$

n: Es la muestra obtenida, el número que queremos conseguir.

SD: Es la desviación típica.

d: precisión (es la diferencia del pre y post del grupo control)

k: resultante de un nivel de confianza (5%) y una potencia estadística (80%) = 7,8

Este nivel de confianza quiere decir que se acepta un margen de error del 5% al rechazar la hipótesis nula. De esta manera se minimiza la variable de falso positivo o error de tipo I.

La potencia estadística se emplea para no cometer un error tipo II o falso negativo (no rechazar la H0 siendo falsa).

Poder estadístico (1-β)	Nivel de significación (α)		
	5%	1%	0,1%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	24,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 2: Relación poder estadístico y nivel de significación. Elaboración propia.

Los datos para las variables de control postural en relación a la desviación antero-posterior del baricentro corporal del paciente se obtienen del estudio: Efectos del ejercicio terapéutico en aspectos funcionales de niños con parálisis cerebral. Revisión sistemática (29)

Variable	Time of evaluation	Mean ± SD		t-value	P-value
		Control group	Study group		
Overall stability index	Pre treatment	5.4 ± 0.833	5.52 ± 0.657	0.436	>0.05*
	Post treatment	5.087 ± 0.834	4.36 ± 0.423	3.012	<0.05**
A-P stability index	Pre treatment	4.274 ± 0.818	3.96 ± 1.052	0.911	>0.05*
	Post treatment	4.046 ± 0.79	3.4 ± 0.897	2.089	<0.05**
M-L stability index	Pre treatment	4.744 ± 0.582	4.272 ± 0.526	0.360	>0.05*
	Post treatment	4.276 ± 0.562	3.846 ± 0.453	2.253	<0.05**

SD: Standard deviation.
P-value: probability value.
t-Value: paired t-test value.
* Non significant difference.
** Significant difference.

Ilustración 3: Obtenida del estudio “Efectos del ejercicio terapéutico en aspectos funcionales de niños con parálisis cerebral”.

Los datos los obtenemos de la imagen, en la parte de *A-P stability index* de la tabla.

$$SD = 0,818$$

d = 4,274-4,046 (estos datos están sacados de grupo control. Son las mediciones que se han hecho pre-intervención y post-intervención).

$$K = 7,8$$

Con estos datos, la fórmula queda de la siguiente forma:

$$n = \frac{2 \cdot 7,8 \times 0,818^2}{(4,274 - 4,046)^2} = \frac{15,6 \times 0,669124}{0,051984} = 200,79$$

Al calcular el tamaño de la muestra, el resultado es de 201 sujetos para el grupo control (grupo 1). Y 201 sujetos para el grupo experimental (grupo 2). Lo que hace un total de 402 sujetos para la muestra.

Los datos para las variables de control postural en relación a la desviación latero-medial del baricentro corporal del paciente se obtienen del estudio: Efectos del ejercicio terapéutico en aspectos funcionales de niños con parálisis cerebral. Revisión sistemática (29).

Los datos los obtenemos de la ilustración 3 que se muestra anteriormente, en la parte de *M-L stability index* de la tabla.

$$SD = 0,582$$

d = 4,744-4,276 (estos datos están sacados de grupo control. Son las mediciones que se han hecho pre-intervención y post-intervención).

$$K = 7,8$$

Con estos datos, la fórmula queda de la siguiente forma:

$$n = \frac{2 \cdot 7,8 \times 0,582^2}{(4,744 - 4,276)^2} = \frac{15,6 \times 0,338724}{0,219024} = 24,12$$

Al calcular el tamaño de la muestra, el resultado es de 24 sujetos para el grupo control (grupo 1). Y 24 sujetos para el grupo experimental (grupo 2). Lo que hace un total de 48 sujetos para la muestra.

Los datos para la variable de equilibrio según la Berg Balance Scale del paciente se obtienen del estudio: Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia (30).

Table 2: Continuous variables of the paediatric Berg balance scale scores for both groups.

Paediatric Berg balance scale	Mean ± SD		t-value	P-value
	Pre	Post		
Group A	36.58 ± 2.20	38.70 ± 2.25	-7.647	0.000*
Group B	35.91 ± 1.74	40.04 ± 2.17	-13.621	0.000*

*Significant difference, P value: probability value, SD, standard deviation.

Ilustración 4: Elaborada por el estudio "Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia"

Los datos los obtenemos de la imagen, donde pone *Group A*.

SD = 2,2

d = 36,58-38,70 (estos datos están sacados de grupo control. Son las mediciones que se han hecho pre-intervención y post-intervención).

K = 7,8

Con estos datos, la fórmula queda de la siguiente forma:

$$n = \frac{2 \cdot 7,8 \times 2,2^2}{(36,58 - 38,70)^2} = \frac{15,6 \times 4,84}{4,4944} = 16,79$$

Al calcular el tamaño de la muestra, el resultado es de 17 sujetos para el grupo control (grupo 1) y otros 17 para el grupo experimental (grupo 2). Lo que hace un total 34 sujetos para la muestra.

Para asumir la efectividad de todas las variables, escogemos el valor más alto obtenido de los cálculos del tamaño muestral, que equivale al control postural cuantificado con la desviación antero-posterior del baricentro corporal del paciente. Por lo tanto el estudio contará con un tamaño muestral de 402 participantes, habiendo 201 en cada grupo (control y experimental).

c. Variables

Las variables dependientes que se van a medir en el estudio son:

-El equilibrio que se va a medir con la Berg Balance Scale. Que consiste en que el paciente debe realizar 14 ítems de actividades de la vida cotidiana. Serán evaluados con una puntuación de 0 a 4, siendo la puntuación máxima de 56 puntos. Una puntuación de 0 quiere decir que el paciente es incapaz de realizar la prueba, mientras que 4 puntos significan que es capaz de ejecutarla correctamente. La escala presenta tareas sencillas como la transferencia de peso, y otras más complejas como giros de 360 grados. Se evalúa tanto el equilibrio estático como dinámico. El examinador anotará la puntuación máxima una vez realizados y sumados todos los ítems.

-El control postural se va a cuantificar gracias a la plataforma AcusSway Plus o plataforma estabilométrica en la que se medirá la distancia del baricentro corporal en milímetros (mm). El niño se va a colocar sobre la plataforma descalzo. Se realizarán una medición de 30 segundos, sobre la plataforma con los pies abiertos a la altura de la cadera y los brazos en cruz (abducción de 90°). Se obtienen los datos en milímetros (mm) del diámetro antero-posterior y latero-medial del sujeto y se saca la media de ambas variables para la obtención de la medición (pre-intervención) del control postural.

Variables dependientes	Tipo de variable	Forma de medida	Unidad de medida
<u>Equilibrio</u>	Cuantitativa continua	Balance Berg Scale	0-56 puntos
<u>Control postural</u>	Cuantitativa continua	Plataforma AMTI AccuSway Plus	Milímetros de desviación antero-posterior
<u>Control postural</u>	Cuantitativa continua	Plataforma AMTI AccuSway Plus	Milímetros de desviación latero-medial

Tabla 3: Variables dependientes. Elaboración propia

Las variables independientes del estudio son las siguientes:

- Momento de la medición: Hay dos momentos, pre-intervención que es el momento o medición 1 y post-intervención, que es el momento o medición 2.

- Tipo de tratamiento: Hay dos grupos que se van a someter a dos tipos de tratamiento. El grupo control que realizará tratamiento habitual de fisioterapia y el grupo experimental que realizará equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia.

Variables independientes	Tipo de variable	Unidad de medida
<u>Momento de la medición de variables dependientes</u>	Cualitativa nominal dicotómica	Medición 1: Pre Medición 2: Post
<u>Tipo de tratamiento</u>	Cualitativa nominal dicotómica	G. Control: Tratamiento habitual G. experimental: ET + tratamiento habitual

Tabla 4: Variables independientes. Elaboración propia.

d. Hipótesis operativa

Las hipótesis operativas con relación a las variables descritas son:

Control postural:

Hipótesis nula (H0):

No presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al control postural medido con la plataforma de fuerza AMTI AccuSway Plus en relación a la variación en milímetros del diámetro antero-posterior del baricentro corporal, frente a solo el tratamiento habitual.

Hipótesis alternativa (Ha):

Presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al control postural medido con la plataforma de fuerza AMTI AccuSway Plus en relación a la variación en milímetros del diámetro antero-posterior del baricentro corporal, frente a solo el tratamiento habitual.

Control postural:

Hipótesis nula (H0):

No presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al control postural medido con la plataforma de fuerza AMTI AccuSway Plus en relación a la variación en milímetros del diámetro latero-medial del baricentro corporal, frente a solo el tratamiento habitual.

Hipótesis alternativa (Ha):

Presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al control postural medido con la plataforma de fuerza AMTI AccuSway Plus en relación a la variación en milímetros del diámetro latero-medial del baricentro corporal, frente a solo el tratamiento habitual.

Equilibrio:

Hipótesis nula (H0):

No presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al equilibrio medido con la Berg Balance Scale con una puntuación máxima de la escala de 56 puntos, frente a solo el tratamiento habitual.

Hipótesis alternativa (Ha):

Presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil en cuanto al equilibrio medido con la Berg Balance Scale con una puntuación máxima de la escala de 56 puntos, frente a solo el tratamiento habitual.

Momento de medición:

-Hipótesis nula (H0):

No presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en la mejora del control postural y equilibrio, frente a solo el tratamiento habitual entre el momento pre-intervención y post-intervención en pacientes con parálisis cerebral infantil.

-Hipótesis alternativa (Ha):

Presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia en la mejora del control postural y equilibrio, frente a solo el tratamiento habitual entre el momento pre-intervención y post-intervención en pacientes con parálisis cerebral infantil.

Tipo de tratamiento:

-Hipótesis nula (H0):

No presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia (grupo experimental) en la mejora del control postural y equilibrio, frente a solo el tratamiento habitual (grupo control) en los momentos de medición en pacientes con parálisis cerebral infantil.

-Hipótesis alternativa (Ha):

Presentan diferencias estadísticamente significativas al realizar tratamiento de equinoterapia más tratamiento habitual de fisioterapia (grupo experimental) en la mejora del control postural y equilibrio, frente a solo el tratamiento habitual (grupo control) en los momentos de medición en pacientes con parálisis cerebral infantil.

e. Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis

Primero pediremos a los pacientes o a sus tutores que rellenen una hoja de recogida de datos personales del paciente, aunque a esta solo tendrá accesibilidad el investigador principal. Al paciente se le asignará un código o número de identificación gracias a un programa informático de aleatorización llamado OxMaR. Si el número del sujeto es el impar, corresponde al grupo control (fisioterapia habitual) y si es el número par pertenecerá al grupo experimental (fisioterapia habitual + ET).

Después procederemos a realizar una hoja de recogida de datos (Anexo IV) en la que se incluyen los datos personales del paciente y el número o código de asignación. Posteriormente, en otra base de datos y con los números o códigos de identificación de los pacientes se incluirán las medidas de los estos según pertenezcan al grupo control o experimental. En esta se incluirá el número del paciente, y las mediciones pre-intervención y post-intervención de las variables (puntuación de la Escala Berg de equilibrio, milímetros de la desviación antero-posterior del baricentro corporal y milímetros de la desviación latero-medial del baricentro corporal de los pacientes).

Tras haber obtenido los datos, determinaremos si la muestra posee o no una distribución normal. Esto lo comprobaremos aplicando la prueba de Shapiro-Wilk siendo así:

- $p > 0,05$: Indicativo de una distribución normal.
- $P \leq 0.05$: Indicativo de una distribución no normal.

Una vez que sabemos la dirección que toma la muestra, debemos seguir analizando las variables y valorar su nivel de significación (p). Se realizará mediante la prueba de t-student en una variable normal, por el contrario en una variable que no cumpla la normalidad se va a realizar la prueba de Wilcoxon.

Las variables son las siguientes:

- Equilibrio (Berg Balance Scale):
 - Existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de T-Student.
 - No existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de Wilcoxon.

- Control postural (mm de desviación antero-posterior del baricentro corporal):
 - Existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de T-Student.
 - No existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de Wilcoxon.

- Control postural (mm de desviación latero-medial del baricentro corporal):
 - Existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de T-Student.
 - No existe normalidad para la variable → Se realiza la prueba de Wilcoxon.

Aunque la variable tenga una distribución normal o no, e independientemente de la prueba que se haya realizado, analizaremos el resultado aceptando o rechazando la hipótesis nula siendo:

- $p > 0.05$: Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.
- $P \leq 0,05$: Se rechaza la hipótesis nula y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa.

f. Limitaciones del estudio

- La limitación principal del estudio es el pequeño tamaño muestral.
- Un posible sesgo que puede afectar al estudio es el efecto Hawthorne, en el que los sujetos que están siendo evaluados tienden a actuar de forma diferente y ello puede dar lugar a un cambio entre las mediciones (18).
- Otra de las limitaciones que se han encontrado ha sido que los padres no quieren o no puedan seguir con el tratamiento de ET durante las 10 semanas.
- Desplazamiento.
- Es un tratamiento más costoso.
- Hay poca evidencia sobre la mejoría según rango de edad, sexo del paciente, número de sesiones para que existan datos estadísticamente significativos, duración de las sesiones, etc.
- Tiempos limitados, no poder hacer una toma de variables amplia.

g. Equipo investigador

El equipo investigador estará compuesto de:

- Analista o investigador principal: María Escalante Calvo, graduada en Fisioterapia en la Universidad Pontificia de Comillas con N° de colegiala _____.
- Un fisioterapeuta con máster realizado en hipoterapia o terapias ecuestres. A su vez debe haber trabajado con pacientes neurológicos y en especial con niños con parálisis cerebral al menos durante un año. Además de estar formado sobre el método Bobath.
- Un fisioterapeuta con máster realizado en fisioterapia neurológica y con experiencia de mínimo tres años. Además de estar formado en el método Bobath.
- Un profesional del mundo equino (Auxiliar equino), con experiencia mínima de 3 años en el ámbito. Este debe de tener como mínimo el Técnico Deportivo Nivel 1.
- Dos caballos. A poder ser machos castrados, de carácter tranquilo y entrenados para realizar sesiones de hipoterapia. Estos deben tener al menos ocho años.

9. Plan de trabajo

a. Diseño de la intervención

Para comenzar el estudio, primero se realizará una búsqueda de los pacientes por los hospitales públicos de Madrid hasta completar el tamaño de la muestra. Posteriormente, se citará a los padres o tutores de los niños en la Universidad Pontificia Comillas: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” para mostrarles toda la información necesaria para el estudio y firmen tanto el CI (Anexo II) como la HIP (Anexo I). Después se citarán a los pacientes para que conozcan las instalaciones de Ecrin Terapias y a su vez los caballos con los que realizarán equinoterapia. Tras haber tenido la primera toma de contacto con estos, procederemos a realizar las mediciones de pre-intervención, para así comenzar el tratamiento. Al finalizar las 10 semanas de tratamiento se volverá a hacer la medición de las variables en los pacientes que hayan continuado con el estudio hasta el final del mismo.

El procedimiento es el siguiente:

Se van a efectuar dos mediciones de las siguientes variables en el laboratorio de biomecánica de la Universidad Pontificia de Comillas: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios”:

Se comienza con la medición del equilibrio a través de la Berg Balance Scale (Escala Berg). En esta escala se evalúan 14 ítems de actividades de la vida cotidiana del paciente que serán evaluados con una puntuación de 0 a 4, siendo la puntuación máxima de 56 puntos. Una puntuación de 0 quiere decir que el paciente es incapaz de realizar la prueba, mientras que 4 puntos significan que es capaz de ejecutarla de forma correcta. La escala presenta tareas sencillas como la transferencia de peso, y otras más complejas como giros de 360 grados. Se evalúa tanto el equilibrio estático como dinámico. El examinador anotará la puntuación máxima una vez realizados y sumados todos los ítems.

A continuación se evalúa el control postural a través de una plataforma de presiones o estabilométrica (plataforma AcusSway Plus). Se estudiará la desviación del baricentro corporal del centro de presiones del paciente en los ejes antero-posterior y latero-mediales medidos en milímetros (mm). El paciente se encontrará descalzo y con ropa cómoda y la forma de ejecución será la siguiente:

Se realizarán una medición de 30 segundos, sobre la plataforma estabilométrica con los pies abiertos a la altura de la cadera y los brazos en cruz (abducción de 90°). Se obtienen los datos en milímetros del diámetro antero-posterior y latero-medial del sujeto y se saca la media de ambas variables para la obtención de la medición (pre-intervención) del control postural en estas dos.

Se realizarán un total de dos mediciones, una pre-intervención y otra post-intervención a las 10 semanas de realizar el tratamiento.

En cuanto a los sujetos del estudio, se les asignará un código o número de identificación de forma aleatoria según el programa informático llamado OxMaR. Si el número obtenido es impar el sujeto pertenecerá al grupo control, por el contrario, si el número es par el sujeto será del grupo experimental.

La duración del estudio es de 10 semanas, y los sujetos del grupo control recibirán un total de 20 sesiones de fisioterapia habitual, mientras que los sujetos del grupo experimental 20 sesiones de equinoterapia y 20 de fisioterapia habitual. Todas las sesiones tienen una duración de 45 minutos.

Los pacientes del grupo control deben acudir a sesión de fisioterapia en la clínica Fisioterapia Escalante dos días por semana de lunes a viernes, a elección de la disponibilidad que tengan. Sin embargo, los pacientes del grupo experimental deben asistir a las sesiones de equinoterapia a Ecrin Terapias de martes a sábado según la disponibilidad de cada uno.

El tratamiento habitual de fisioterapia consta de movilizaciones pasivas de las articulaciones, realización de ejercicio terapéutico, mejora del equilibrio y el control postural, potenciación de la musculatura de miembro inferior y miembro superior, trabajo de coordinación y motricidad fina y gruesa. Se aplicará en las sesiones el método Bobath.

En el tratamiento con equinoterapia se comienza la sesión con trabajo pie a tierra, en el que el paciente realizará transferencias de cargas, trabajo de equilibrio monopodal (sobre una pierna), limpiando al caballo o acariciándole. A continuación se subirá al caballo desde una rampa, realizando apoyo sobre ambas manos en la cruz del caballo para posteriormente pasar una pierna para subirse a este (el fisioterapeuta estará facilitando todo movimiento y en ningún momento el paciente se quedará solo) (18).

Todos los sujetos deberán llevar ropa cómoda, ya sea chándal o ropa específica de la equitación (pantalones de montar). En cuanto al calzado, llevarán zapato cerrado, como deportivos. Es obligatorio que todos los niños lleven casco de protección.

Dependiendo del objetivo que se quiera conseguir el fisioterapeuta elaborará una sesión con distintos ejercicios y los cambios posturales oportunos, todos ellos con ayuda del fisioterapeuta y las facilitaciones correspondientes. Estos postural sets podrán ser los siguientes (siempre con el caballo parado):

1. Arrodillado



Ilustración 5 y 6: Semiarrodillado y arrodillado. Elaboración propia

2. En bipedestación



Ilustración 7: Bipedestación. Elaboración propia.

3. Decúbito prono



Ilustración 8 y 9: Decúbito prono y decúbito prono apoyado en antebrazos. Elaboración propia

4. Sedestación lateral



Ilustración 10 y 11: Sedestación lateral y sedestación lateral con rotación externa. Elaboración propia.

5. Mirando hacia la grupa del caballo



Ilustración 12: Horcadas hacia detrás. Elaboración propia

6. Cuadrapedia



Ilustración 13 y 14: Cuadrapedia. Elaboración propia

Además, dependiendo de los objetivos se realizarán distintas figuras o trayectorias con el caballo, que conlleve un reajuste postural para mantener el equilibrio y mantenerse encima de este: Círculos, serpentinatas, ochos, medias vueltas, zig-zag... También es importante la mano a la que va el caballo o la dirección (en sentido de las agujas del reloj o al contrario), ya que se activa la musculatura de un lado o de otro. Por ello, también es importante realizar cambios de mano mediante bucles, diagonales, doblar a lo ancho o a lo largo. Si el caballo camina a mano izquierda, la musculatura izquierda del paciente estará realizando una contracción concéntrica,

mientras que la musculatura del lado derecho efectuará concentraciones excéntricas.

Respecto a la marcha del caballo, generalmente se efectuará al paso reunido (pasos más cortos), sin embargo en ocasiones se le pedirá que realice un paso largo, lo que quiere decir que los pasos del caballo son más amplios y crea más inestabilidad en el paciente. Además de este aire del caballo, depende del paciente también se podría efectuar una parte de la sesión al trote para sujetos más hipotónicos, ya que es un movimiento estimulante para ellos.

Para finalizar la sesión, la bajada del caballo se realizará desde la sedestación lateral y se deslizará hasta el suelo.

En caso de lluvia o temporal, no hay problema ya que en Ecrin Terapias dispone de instalaciones cubiertas para poder seguir realizando las sesiones.

Existen una serie de riesgos y contraindicaciones que deben conocer para el estudio:

- Riesgos específicos de la equinoterapia:
 - Que el paciente se caiga del caballo.
 - Que el caballo pise al paciente.
 - Manotazo o cozo del caballo.
 - El animal puede verse influenciado por los estímulos externos del entorno (tales como aire, sonidos, etc) y en consecuencia alterarse. En este caso habría que valorar la situación y si es necesario se bajará al paciente del caballo.

- Riesgos específicos del empleo del instrumento biomecánico:
 - No se conocen riesgos específicos para el uso de los diversos instrumentos (plataforma AMTI AcusSway o estabilométrica).

- Contraindicaciones
 - Si el paciente presenta alergia o fobia excesiva al caballo.
 - Pacientes que padezcan problemas óseos como fracturas, osteoporosis severa...
 - Procesos oncológicos.
 - Paciente en estado febril.
 - Epilepsia o convulsiones no controladas.
 - Alteraciones graves de conducta.

- Déficit visual o auditivo no corregido, que impida el cumplimiento del estudio.

Este plan de trabajo está basado en distintos artículos científicos con referencia de los siguientes trabajos: 2,9,19, 22.

b. Etapas de desarrollo

A continuación se describen las etapas de desarrollo para este proyecto con sus respectivos periodos de realización:

1. Redacción del proyecto: Desde octubre 2021 hasta mayo de 2022.
2. Aprobación del proyecto: Junio de 2022
3. Búsqueda y reunión del equipo de investigación: Julio de 2022
4. Reclutamiento de los sujetos para el estudio que presenten los criterios de selección: Desde julio de 2022 hasta agosto 2022 o hasta conseguir el número de la muestra.
5. Reunión con los sujetos del estudio y sus progenitores o tutores, entrega del HIP (Anexo I), firma del CI (Anexo II) y asignación de los grupos: Desde julio de 2022 hasta agosto de 2022 o hasta finalizar el número de la muestra.
6. Primera medición de las variables (pre-intervención): Después de firmar el HIP (Anexo I) y CI (Anexo II). Además deberán rellenar la hoja de datos personales del paciente.
7. Ejecución de la intervención: Tras realizar la primera medición se procederá a aplicar los tratamientos respectivos a cada grupo, y esto tendrá una duración de diez semanas
 - a. El grupo 1 o experimental va a realizar equinoterapia dos días por semana y fisioterapia habitual dos días por semana (número impares).
 - b. El grupo 2 o control va a realizar fisioterapia habitual dos días por semana (números pares).
8. Segunda medición de las variables (post-intervención): Tras finalizar las 10 semanas de tratamiento en ambos grupos.
9. Análisis estadístico de los datos: Tras acabar el tratamiento y la medición de post-intervención.
10. Elaboración de los resultados, redacción del trabajo final y publicación: Una vez acabado el análisis estadístico de datos, se procederá a realizar el informe final.

Actividades/ Meses	2021			2022												2023
	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero
Redacción del proyecto																
Aprobación del proyecto																
Búsqueda y reunión del equipo investigador																
Reclutamiento de los sujetos para el estudio																
Reunión con los sujetos y progenitores: firma de HIP (Anexo I) y CI (Anexo II)																
Primera medición de la variable (pre-intervención)																
Ejecución de la intervención																
Segunda medición (post-intervención)																
Análisis estadístico de datos																
Elaboración del trabajo final																

Tabla 5: Cronograma. Elaboración propia

c. Distribución de tareas de todo el equipo investigador

- Investigador principal: Es la persona responsable de definir el diseño del estudio. Va a realizar las mediciones de las variables y analizar los resultados, elaborando un informe final. Es el encargado de redactar el consentimiento informado, la hoja de información y compruebe que todos los pacientes cumplen los requisitos de selección, tanto los criterios de inclusión como los de exclusión del estudio.
- Fisioterapeuta formado en hipoterapia: Es aquel que se va a encargar de la intervención del estudio, de realizar las sesiones de ET y de facilitar los cambios posturales, las actividades y los juegos que se realicen con el paciente.
- Fisioterapeuta formado en fisioterapia neurológica: Es aquel que se va a encargar de la fisioterapia habitual en pacientes con PCI, realizando movilizaciones pasivas, ejercicios y actividades funcionales, trabajando el rango articular en caso de haber limitación, fortalecimiento muscular y método Bobath.
- Auxiliar equino: Es el encargado de manejar y controlar al caballo durante las sesiones de ET. Guiará al caballo según las figuras que el fisioterapeuta desee hacer con el

paciente para abordar distintos objetivos (círculos, serpentinadas...)

- Co-terapeutas: Son los caballos con los que se efectuarán las sesiones de ET.

d. Lugar de realización del proyecto

El estudio se realizará en tres establecimientos:

- Las mediciones se efectuarán en el laboratorio de biomecánica de la Universidad Pontificia de Comillas: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios”, situada en la avenida San Juan de Dios 1, en Ciempozuelos (Madrid)
- Las sesiones de fisioterapia habitual se ejecutarán en la clínica de fisioterapia “Fisioterapia Escalante” ubicada en el barrio de El Cañaveral, en la calle Aloe Vera, Madrid.
- Las sesiones de equinoterapia serán en las instalaciones de Ecrin Terapias que se encuentran en la carretera M-612 Fuencarral, en calle Fuencarral Km 2,500 (Madrid).

e. Presupuesto del proyecto

En cuanto al presupuesto para poder llevar a cabo el estudio, debe proveer:

- El sueldo de los profesionales, así como el cuidado de los caballos.
- Alquiler del aparato de biomecánica que se usa en el estudio: Plataforma de presiones AMTI.
- Desplazamiento del equipo a las ubicaciones citadas anteriormente.

10. Listado de referencias

1. Moraes AG PT, MSc, Copetti F PhD, Ângelo VR BS, Chiavoloni L BS, de David AC PhD. Hippotherapy on postural balance in the sitting position of children with cerebral palsy - Longitudinal study. *Physiother Theory Pract.* 2020;36(2):259–66.
2. Vidal A, Fernandes JMG de A, Gutierrez IC da R, Silva FC da, Silva R, Gutierrez Filho PJB. Effects of weekly hippotherapy frequency on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. 2021;17(1).
3. Seung Mi Y, Ji Young L, Hye Yeon S, Yun Sik S, Jeong Yi K. Factors influencing motor outcome of hippotherapy in children with cerebral palsy. *Neuropediatrics.* 2019;50(3):170–7.
4. García Martínez I. Revisión bibliográfica sobre la efectividad de la hipoterapia en la mejora del control postural y el equilibrio en niños con PCI espástica; Trabajo de fin de grado. Universidad de la Coruña; 2021.
5. Suárez García L. Revisión bibliográfica de los tratamientos de fisioterapia aplicados en niños con parálisis cerebral infantil para mejorar el control postural y el equilibrio. Propuesta de intervención. Trabajo de fin de grado. Universidad de Valladolid; 2019.
6. Mendizábal Alonso P. Intervenciones fisioterápicas con hipoterapia en el tratamiento de la parálisis cerebral infantil. Revisión bibliográfica. Trabajo de fin de grado. Universidad de Valladolid; 2019.
7. Andrés AG. Revisión sistemática de técnicas y métodos de fisioterapia en el paciente pediátrico con parálisis cerebral infantil. Trabajo de fin de grado. Universidad de Valladolid; 2019.
8. Jiménez de la Fuente A. Efectos de las terapias ecuestres en personas con parálisis cerebral. *Rev esp discapac.* 2017;5(2):171–84.
9. Alonso C. , Otero N. ,Sancho C. and Pereira-Figueiredo I. The effects of a therapeutic horseback riding program in a child with developmental delay: a case study. Universidad de Salamanca.
10. Häusler M, Heussen N. Protocol for a systematic review and meta-analysis on the effect of hippotherapy and related equine-assisted therapies on motor capabilities in children with cerebral palsy. *Syst Rev.* 2020;9(1):48.
11. López Díaz L. Tratamiento de la marcha y el equilibrio postural en niños con parálisis cerebral: una revisión sistemática. Trabajo de fin de grado. Universidad de Cantabria; 2017.
12. Fisher-Pipher S Pt Dpt, Kenyon LK Pt Dpt PhD Pcs, Westman M Pt Dpt. Improving balance, mobility, and dual-task performance in an adolescent with cerebral palsy: A case report. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(7):586–95.

13. Chinniah H, Natarajan M, Ramanathan R, Ambrose JWF. Effects of horse riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy. *Physiother Res Int*. 2020;25(4):e1870.
14. Matusiak-Wieczorek E, Dziankowska-Zaborszczyk E, Synder M, Borowski A. The influence of hippotherapy on the body posture in a sitting position among children with cerebral palsy. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18).
15. Matusiak-Wieczorek E, Małachowska-Sobieska M, Synder M. Influence of hippotherapy on body balance in the sitting position among children with cerebral palsy. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2016;18(2):165–75.
16. Seyyar GK, Aras B, Aras O. Trunk control in children with ataxic cerebral palsy. *Percept Mot Skills*. 2019;126(5):815–27.
17. Champagne D, Corriveau H, Dugas C. Effect of hippotherapy on motor proficiency and function in children with cerebral palsy who walk. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2017;37(1):51–63.
18. Žalienė L, Mockevičienė D, Kreiviniienė B, Razbadauskas A, Kleiva Ž, Kirkutis A. Short-term and long-term effects of riding for children with cerebral palsy gross motor functions. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–6.
19. Jiménez GRA. Inclusión de la hipoterapia en el tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con síndrome parkinsoniano secundario. Trabajo de fin de grado. Universidad Pontificia Comillas; 2021.
20. Hippotherapy: Benefits and Research. *PT in Motion*; 2019.
21. Mutoh T, Mutoh T, Tsubone H, Takada M, Doumura M, Ihara M, et al. Effect of hippotherapy on gait symmetry in children with cerebral palsy: A pilot study. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2019;46(5):506–9.
22. Mejía NO. “Hipoterapia como técnica para mejorar la marcha y la estabilidad en la parálisis cerebral infantil y en adultos tras un accidente cerebrovascular; 2017.
23. Martínez EG. La hipoterapia como método rehabilitador del equilibrio: una revisión bibliográfica; 2016.
24. Lightsey P, Lee Y, Krenek N, Hur P. Physical therapy treatments incorporating equine movement: a pilot study exploring interactions between children with cerebral palsy and the horse. *J Neuroeng Rehabil*. 2021;18(1):132.
25. Manikowska F, Józwiak M, Idzior M, Chen P-JB, Tarnowski D. The effect of a hippotherapy session on spatiotemporal parameters of gait in children with cerebral palsy - pilot study. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2013;15(3):253–7.
26. La parálisis cerebral infantil desde la atención primaria. *Medicina Integral*. 2002;40(4):148.

27. Domagalska-Szopa M, Szopa A, Czamara A. Dependence of gait deviation on weight-bearing asymmetry and postural instability in children with unilateral cerebral palsy. *PLoS One*. 2016;11(10):e0165583.
28. Park J-H, You JSH. Innovative robotic hippotherapy improves postural muscle size and postural stability during the quiet stance and gait initiation in a child with cerebral palsy: A single case study. *NeuroRehabilitation*. 2018;42(2):247–53.
29. Bleda Andrés J. REVISIÓN SISTEMÁTICA - EFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN ASPECTOS FUNCIONALES DE NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL. REVISIÓN SISTEMÁTICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA - EFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN ASPECTOS FUNCIONALES DE NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL REVISIÓN SISTEMÁTICA. 2020 [citado el 31 de mayo de 2022];150(150):1–150.
30. El-Gohary TM, Emara HA, Al-Shenqiti A, Hegazy FA. Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia. *J Taibah Univ Med Sci*. 2017;12(6):534–40.
31. Moraes AG, Copetti F, Angelo VR, Chiavoloni LL, David AC. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(8):2220–6.
32. Guillaumes S, O’Callaghan CA. Versión en español del software gratuito OxMaR para minimización y aleatorización de estudios clínicos. *Gac Sanit*. 2019 [citado el 4 de junio de 2022];33(4):395–7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112019000400395

11. Anexos:

Anexo I: Hoja de información del paciente:

“Eficacia de la equinoterapia junto al tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil frente a solo la aplicación de fisioterapia habitual”

Usted tiene el derecho de conocer los procedimientos los cuales vamos a realizar en el paciente en este estudio y las complicaciones más frecuentes que pueden ocurrir.

Firmando el presente documento reafirma haber sido informado sobre todos los riesgos que suponen las terapias empleadas en este estudio. Además, confirma haber tenido la oportunidad de preguntar dudas en relación al mismo, habiendo sido resueltas todas las incertidumbres acerca de la sistemática de evaluación y sus respectivos riesgos.

El procedimiento es el siguiente:

Se van a efectuar dos mediciones de las siguientes variables en el laboratorio de biomecánica de la Universidad Pontificia de Comillas: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios”:

Se comienza con la medición del equilibrio a través de la Berg Balance Scale (Escala Berg). En esta escala se evalúan 14 ítems de actividades de la vida cotidiana del paciente que serán evaluados con una puntuación de 0 a 4, siendo la puntuación máxima de 56 puntos. Una puntuación de 0 quiere decir que el paciente es incapaz de realizar la prueba, mientras que 4 puntos significan que es capaz de ejecutarla de forma correcta. La escala presenta tareas sencillas como la transferencia de peso, y otras más complejas como giros de 360 grados. Se evalúa tanto el equilibrio estático como dinámico. El examinador anotará la puntuación máxima una vez realizados y sumados todos los ítems.

A continuación se evalúa el control postural a través de una plataforma de presiones o estabilométrica (plataforma AcusSway Plus). Se estudiará la desviación del baricentro corporal del centro de presiones del paciente en los ejes antero-posterior y latero-mediales medidos en milímetros (mm). El paciente se encontrará descalzo y con ropa cómoda y la forma de ejecución será la siguiente:

Se realizarán una medición de 30 segundos, sobre la plataforma estabilométrica con los pies abiertos a la altura de la cadera y los brazos en cruz (abducción de 90°). Se obtienen los datos en milímetros del diámetro antero-posterior y latero-medial del sujeto y se saca la media de ambas variables para la obtención de la medición (pre-intervención) del control postural en estas dos.

Se realizarán un total de dos mediciones, una pre-intervención y otra post-intervención a las 10 semanas de realizar el tratamiento.

En cuanto a los sujetos del estudio, se les asignará un código o número de identificación de forma aleatoria según el programa informático llamado OxMaR. Si el número obtenido es impar el sujeto pertenecerá al grupo control, por el contrario, si el número es par el sujeto será del grupo experimental.

La duración del estudio es de 10 semanas, y los sujetos del grupo control recibirán un total de 20 sesiones de fisioterapia habitual, mientras que los sujetos del grupo experimental 20 sesiones de equinoterapia y 20 de fisioterapia habitual. Todas las sesiones tienen una duración de 45 minutos.

Los pacientes del grupo control deben acudir a sesión de fisioterapia en la clínica Fisioterapia Escalante dos días por semana de lunes a viernes, a elección de la disponibilidad que tengan. Sin embargo, los pacientes del grupo experimental deben asistir a las sesiones de equinoterapia a Ecrin Terapias de martes a sábado según la disponibilidad de cada uno.

El tratamiento habitual de fisioterapia consta de movilizaciones pasivas de las articulaciones, realización de ejercicio terapéutico, mejora del equilibrio y el control postural, potenciación de la musculatura de miembro inferior y miembro superior, trabajo de coordinación y motricidad fina y gruesa. Se aplicará en las sesiones el método Bobath.

En el tratamiento con equinoterapia se comienza la sesión con trabajo pie a tierra, en el que el paciente realizará transferencias de cargas, trabajo de equilibrio monopodal (sobre una pierna), limpiando al caballo o acariciándole. A continuación se subirá al caballo desde una rampa, realizando apoyo sobre ambas manos en la cruz del caballo para posteriormente pasar una pierna para subirse a este (el fisioterapeuta estará facilitando todo movimiento y en ningún momento el paciente se quedará solo) (18).

Todos los sujetos deberán llevar ropa cómoda, ya sea chándal o ropa específica de la equitación (pantalones de montar). En cuanto al calzado, llevarán zapato cerrado, como deportivos. Es obligatorio que todos los niños lleven casco de protección.

Dependiendo del objetivo que se quiera conseguir el fisioterapeuta elaborará una sesión con distintos ejercicios y los cambios posturales oportunos, todos ellos con ayuda del fisioterapeuta y las facilitaciones correspondientes. Estos postural sets podrán ser los siguientes (siempre con el caballo parado):

7. Arrodillado



Ilustración 5 y 6: Semiarrodillado y arrodillado. Elaboración propia

8. En bipedestación



Ilustración 7: Bipedestación. Elaboración propia.

9. Decúbito prono



Ilustración 8 y 9: Decúbito prono y decúbito prono apoyado en antebrazos. Elaboración propia

10. Sedestación lateral



Ilustración 10 y 11: Sedestación lateral y sedestación lateral con rotación externa. Elaboración propia.

11. Mirando hacia la grupa del caballo



Ilustración 12: Horcajadas hacia detrás. Elaboración propia

12. Cuadrapedia



Ilustración 13 y 14: Cuadrapedia. Elaboración propia

Además, dependiendo de los objetivos se realizarán distintas figuras o trayectorias con el caballo, que conlleve un reajuste postural para mantener el equilibrio y mantenerse encima de este: Círculos, serpentinatas, ochos, medias vueltas, zig-zag... También es importante la mano a la que va el caballo o la dirección (en sentido de las agujas del reloj o al contrario), ya que se activa la musculatura de un lado o de otro. Por ello, también es importante realizar cambios de mano mediante bucles, diagonales, doblar a lo ancho o a lo largo. Si el caballo camina a mano izquierda, la musculatura izquierda del paciente estará realizando una contracción concéntrica,

mientras que la musculatura del lado derecho efectuará concentraciones excéntricas.

Respecto a la marcha del caballo, generalmente se efectuará al paso reunido (pasos más cortos), sin embargo en ocasiones se le pedirá que realice un paso largo, lo que quiere decir que los pasos del caballo son más amplios y crea más inestabilidad en el paciente. Además de este aire del caballo, depende del paciente también se podría efectuar una parte de la sesión al trote para sujetos más hipotónicos, ya que es un movimiento estimulante para ellos.

Para finalizar la sesión, la bajada del caballo se realizará desde la sedestación lateral y se deslizará hasta el suelo.

En caso de lluvia o temporal, no hay problema ya que en Ecrin Terapias dispone de instalaciones cubiertas para poder seguir realizando las sesiones.

Existen una serie de riesgos y contraindicaciones que deben conocer para el estudio:

- Riesgos específicos de la equinoterapia:
 - Que el paciente se caiga del caballo.
 - Que el caballo pise al paciente.
 - Manotazo o cozo del caballo.
 - El animal puede verse influenciado por los estímulos externos del entorno (tales como aire, sonidos, etc) y en consecuencia alterarse. En este caso habría que valorar la situación y si es necesario se bajará al paciente del caballo.

- Riesgos específicos del empleo del instrumento biomecánico:
 - No se conocen riesgos específicos para el uso de los diversos instrumentos (plataforma AMTI AcusSway o estabilométrica).

- Contraindicaciones
 - Si el paciente presenta alergia o fobia excesiva al caballo.
 - Pacientes que padezcan problemas óseos como fracturas, osteoporosis severa...
 - Procesos oncológicos.
 - Paciente en estado febril.
 - Epilepsia o convulsiones no controladas.
 - Alteraciones graves de conducta.

- Déficit visual o auditivo no corregido, que impida el cumplimiento del estudio.

Con la firma del presente documento, usted afirma que ha recibido y comprendido toda la información necesaria sobre este estudio.

Firmado:

Ciempozuelos a ____ de _____ del 20__

Anexo II: Consentimiento informado

Consentimiento informado:

Don/ Doña _____ con DNI/NIE _____, aseguro haber recibido la información necesaria para el estudio de investigación *"Eficacia de la equinoterapia junto al tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil frente a solo la aplicación de fisioterapia habitual"*.

Confirmando haber comprendido toda la información que se ha expuesto en la Hoja de Información al Paciente. Además, he obtenido la oportunidad de preguntar cualquier tipo de duda en relación a las intervenciones que se van a realizar en el estudio. Por ende, al firmar este documento apruebo que el equipo investigador lleve a cabo los procedimientos explicados.

Aseguro haber rellenado los documentos de forma individual y voluntaria. Doy por hecho que no voy a ser remunerado por la participación de este estudio. Además, declaro que no presento ninguna de las contraindicaciones que se especifican en el estudio.

De acuerdo con la ley de protección de datos y derechos, entiendo que se garantiza el anonimato en todo momento, y por consiguiente no se publicará ningún dato personal en el estudio.

Decido aceptar de forma libre, voluntaria y consciente la participación en este estudio, además de consentir que el equipo investigador publique los resultados conservando el anonimato.

De igual manera, he sido informado sobre la interrupción del tratamiento y el abandono del estudio en cualquier momento, sin ningún tipo de sanción ya sea económica o legal. Sin embargo, es indispensable que se rellene la hoja de revocación del consentimiento.

Atestiguo haber recibido una copia de la Hoja de Información al Paciente y del presente Consentimiento Informado.

Firmado:

Getafe a ____ de _____ del 2022

Anexo III: Hoja de revocación del consentimiento:

Hoja de revocación del consentimiento:

Don/Doña _____ con DNI/NIE _____ a fecha ___ de _____ del 20___, decido revocar el consentimiento informado firmado el día ___ de _____ de 2022 para la participación en el ensayo de *"Eficacia de la equinoterapia junto al tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil frente a solo la aplicación de fisioterapia habitual"*.

Para que conste, firmo el presente documento.

Firmado:

Getafe a ___ de _____ de 20___

Anexo IV: Ficha sobre los datos personales del paciente.

Ficha sobre los datos personales del paciente:

De acuerdo con la ley de protección de datos y derechos, se garantiza el anonimato y la protección total de estos datos.

Esta información sólo será accesible para el investigador principal y ningún dato personal quedará publicado en el estudio. Asimismo, cada paciente tendrá un código que le identifique para mantener el anonimato.

Debe rellenar los siguientes datos:

-Nombre:

-Apellidos:

-Código de identificación:

DATOS PERSONALES
Edad:
Fecha de nacimiento:
DNI/NIE:
Dirección:
Localidad:
Provincia:
Código postal:
Teléfono de contacto:
Correo electrónico

DATOS DE LA HISTORIA CLÍNICA DEL PACIENTE:

-Hospital de procedencia:

-Fecha de diagnóstico:

-Diagnóstico médico:

-Antecedentes personales:

-Pruebas complementarias:

Anexo V: Consentimiento sobre las fotos usadas en el trabajo.

Consentimiento sobre las fotos usadas en el trabajo

Solicito autorización para el uso de las fotos de De 6 años de edad con DNI *****.

Dichas fotos serán incluidas en el Trabajo de Fin de Grado titulado ***“Eficacia de la equinoterapia junto al tratamiento habitual de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral infantil frente a solo la aplicación de fisioterapia habitual.”*** Estará disponible en abierto en el repositorio de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, siendo yo María Escalante Calvo con DNI ***** la responsable de las imágenes.

En caso de solicitar su retirada, los firmantes podrán contactar conmigo a través del teléfono 65***** o correo electrónico *****@gmail.com para realizar las gestiones oportunas dentro de la base documental oportuna.

Yo con DNI ***** autorizo a María Escalante Calvo con DNI ***** para el uso de las imágenes de mi hijo para los fines descritos en el presente documento.

Fecha y Firma:

Yo con DNI ***** autorizo a María Escalante Calvo con DNI ***** para el uso de las imágenes de mi hijo para los fines descritos en el presente documento.

Fecha y Firma:

Anexo VI: Capturas de pantalla de las búsquedas

The image displays three sequential screenshots of a search engine interface, likely MEDLINE Complete, showing search results for 'cerebral palsy'. The interface includes a search bar, filters, and a list of results.

Screenshot 1: Search results for 'cerebral palsy AND equine assisted therapy'. The first result is titled '1 Physical therapy treatments incorporating equine movement: a pilot study exploring interactions between children with cerebral palsy and the horse.' The abstract is available in English. The publisher is BioMed Central, PMID: 34488900. The base of data is MEDLINE Complete. The subject matter is Cerebral Palsy, Equine-Assisted Therapy, Animals, Child, Gait, Horses, Humans, Movement, Physical.

Screenshot 2: Search results for 'cerebral palsy AND equine assisted therapy AND postural control'. The first result is titled '1 Do the type of walking surface and the horse speed during hippotherapy modify the dynamics of sitting postural control in children with cerebral palsy?' The abstract is available in English. The publisher is Elsevier Science, PMID: 31386976. The base of data is MEDLINE Complete. The subject matter is Cerebral Palsy rehabilitation, Equine-Assisted Therapy, Postural Balance, Animals, Cerebral Palsy.

Screenshot 3: Search results for 'cerebral palsy AND horseback riding therapy AND balance'. The first result is titled '1 Effects of horse riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy.' The abstract is available in English. The publisher is Physiotherapy Research International, Oct2020; 25(4): 1-8. The base of data is CINAHL Complete. The subject matter is Cerebral Palsy Rehabilitation, Motor Skills In Infancy and Childhood, Simulations, Equine-Assisted Therapy, Balance, Postural, Child, 6-12 years; Child, Preschool, 2-5 years; Female.

Intranet U.P. Comillas | Catálogo C17: CSI | Lista de resultados: cerebral | PubMed | Google Académico

acceso.comillas.edu/https/web.p.ebscohost.com/ehost/resultsadvanced?vid=14&sid=c06e506b-a177-47d3-b1a1-653bbf8adca%40redis&bquery=cerebral+palsy+AND+ph...

Nueva búsqueda Materias Publicaciones Imágenes Hojas de cuidado basadas en evidencia Más Conectar Carpeta Preferencias Idiomas Ayuda

COMILLAS Universidad Pontificia de Comillas

Buscando: CINAHL Complete, Mostrar todos Bases de datos

cerebral palsy Selecciona un campo (opcional) Buscar

AND physiotherapy Selecciona un campo (opcional) Crear alerta

AND dynamic balance Selecciona un campo (opcional) Borrar ?

Búsqueda básica Búsqueda avanzada Historial de búsqueda

8 posibles correspondencias Español - Inglés ver

Depurar los resultados

Búsqueda actual

Booleano/Frase: cerebral palsy AND physiotherapy AND dynamic balance

Amplificadores

Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 18 Relevancia Opciones de página Compartir

1. Efeitos da fisioterapia aquática na função motora de indivíduos com paralisia cerebral: ensaio clínico randomizado.

(Includes abstract) de Araujo, Luiz Bueno, de Castro Silva, Talita; Cardoso Oliveira, Lais; Tomasetto, Lillian C.; Kanashiro, Mima S.; Martins Braga, Douglas Fisioterapia Brasil, 2018, 19(5): 613-623. 11p. (Article - research, tables/charts, randomized controlled trial) ISSN: 1518-9740, Base de datos: CINAHL Complete

Materias: Physical Therapy, Aquatic Exercises; Cerebral Palsy, Motor Skills

PQFWinInstall32_4.6...exe TFG María Escala...docx PQFWinInstall32_4.6...exe Cancelado

Intranet U.P. Comillas | Catálogo C17: CSI | Lista de resultados: cerebral | PubMed | Google Académico

acceso.comillas.edu/https/web.p.ebscohost.com/ehost/resultsadvanced?vid=13&sid=c06e506b-a177-47d3-b1a1-653bbf8adca%40redis&bquery=cerebral+palsy+AND+ph...

Nueva búsqueda Materias Publicaciones Imágenes Hojas de cuidado basadas en evidencia Más Conectar Carpeta Preferencias Idiomas Ayuda

COMILLAS Universidad Pontificia de Comillas

Buscando: CINAHL Complete, Mostrar todos Bases de datos

cerebral palsy Selecciona un campo (opcional) Buscar

AND physiotherapy Selecciona un campo (opcional) Crear alerta

AND postural control Selecciona un campo (opcional) Borrar ?

Búsqueda básica Búsqueda avanzada Historial de búsqueda

8 posibles correspondencias Español - Inglés ver

Depurar los resultados

Búsqueda actual

Booleano/Frase: cerebral palsy AND physiotherapy AND postural control

Amplificadores

Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 47 Relevancia Opciones de página Compartir

1. Effects of horse riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy.

By: Chinniah, Hemachithra; Natarajan, Meena; Ramanathan, Ramanathan; Ambrose, John William Felix. Physiotherapy Research International, Oct2020, Vol. 25 Issue 4, p1-8. 8p. 1 Color Photograph, 1 Diagram, 5 Charts. DOI: 10.1002/prl.1870. Base de datos: Academic Search Complete

Materias: ANALYSIS of variance; CEREBRAL palsy; Chi-squared test; POSTURAL balance; EXERCISE equipment;

PQFWinInstall32_4.6...exe TFG María Escala...docx PQFWinInstall32_4.6...exe Cancelado

Intranet U.P. Comillas | Catálogo C17: CSI | ("Rehabilitation"[Mesh] AND "Cerebral Palsy"[Mesh] AND "Equine-Assisted Therapy"[Mesh])

pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=%28%28%28%28Rehabilitation%5BMesh%5D%29+AND+%28Cerebral+Palsy%5BMesh%5D%29+AND+%28Equine-Assisted+Therapy%5BMesh%5D%29%29%29%29

National Library of Medicine National Center for Biotechnology Information

PubMed.gov

(("Rehabilitation"[Mesh] AND "Cerebral Palsy"[Mesh] AND "Equine-Assisted Therapy"[Mesh])) Search

Advanced Create alert Create RSS User Guide

Save Email Send to Sorted by: Most recent Display options

MY NCBI FILTERS 26 results

RESULTS BY YEAR

Filters applied: Full text. Clear all

1 Physical therapy treatments incorporating equine movement: a pilot study exploring interactions between children with cerebral palsy and the horse.

Cite Lightsey P, Lee Y, Krenek N, Hur P. J Neuroeng Rehabil. 2021 Sep 6;18(1):132. doi: 10.1186/s12984-021-00929-w. PMID: 34488800 Free PMC article.

2 Effect of Equine-Assisted Activities on Cardiac Autonomic Function in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Randomized-Controlled Trial.

Cite Park IK, Lee JY, Suk MH, Yoo S, Seo YG, Oh JK, Kwon JY. J Altern Complement Med. 2021 Jan;27(1):96-102. doi: 10.1089/acm.2020.0346. Epub 2020 Nov 27. PMID: 33252241 Clinical Trial.

TEXT AVAILABILITY

Abstract

Free full text

Full text

(((Cerebral Palsy"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR ") X Search

Advanced Create alert Create RSS

Filters (1) Timeline

Sorted by: Most recent

Display options

Save Email Send to

18 results

Reset

Page 1 of 2



Filters applied: Free full text. Clear all

The Effects of Over-Ground Robot-Assisted Gait Training for Children with Ataxic Cerebral Palsy: A Case Report.

Cite Yoo M, Ahn JH, Park ES.

Sensors (Basel). 2021 Nov 26;21(23):7875. doi: 10.3390/s21237875.

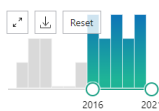
Advanced Create alert Create RSS User Guide

Sorted by: Most recent

MY NCBI FILTERS

9 results

RESULTS BY YEAR



Filters applied: Full text. Clear all

Effects of horse riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy.

Cite Chinniah H, Natarajan M, Ramanathan R, Ambrose JWF.
Physiother Res Int. 2020 Oct;25(4):e1870. doi: 10.1002/prj.1870. Epub 2020 Aug 18.
PMID: 32808394 Clinical Trial.

Immediate effect of horse riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial.

Cite Hemachitra C, Meena N, Ramanathan R, Felix AJW.
Physiother Res Int. 2020 Jan;25(1):e1809. doi: 10.1002/prj.1809. Epub 2019 Sep 10.
PMID: 31502387 Clinical Trial.

Do the type of walking surface and the horse speed during hippotherapy modify

Artículos Aproximadamente 43 resultados (0,04 s)

Cualquier momento Desde 2022 Desde 2021 Desde 2018 Intervalo específico... 2016 — 2022

Ordenar por relevancia Ordenar por fecha

Cualquier idioma Buscar solo páginas en español

Cualquier tipo Artículos de revisión Crear alerta

Mejora del control postural y equilibrio en la parálisis cerebral infantil: revisión sistemática
N Gómez-Rugueira, S Viñas-Diz - Fisioterapia, 2016 - Elsevier
... y/o terapias se utilizan en la actualidad para la mejora del control postural y/o el equilibrio en niños con parálisis cerebral infantil (PCI)... de una técnica y/o protocolo utilizado, cuyo objetivo sea mejorar el control postural y/o el equilibrio en sujetos con PCI con edades entre 0 y ...
👉 Guardar 👁 Citar Citado por 13 Artículos relacionados Las 4 versiones

Efectos de la hipoterapia en el control postural de los niños con parálisis cerebral. Revisión bibliográfica
M Gozalo Bermejo - 2020 - academica-e-unavarra.es
... La parálisis cerebral es la causa más importante de discapacidad... control postural. Desde hace tiempo, el caballo es utilizado como parte de la terapia física y se han demostrado sus beneficios en niños/as con parálisis cerebral, tales como un incremento en el control postural...
👉 Guardar 👁 Citar

Efectos de la equinoterapia en niños con parálisis cerebral. revisión bibliográfica
S Villar Arcedillo - 2017 - uvadoc.uva.es
... La equinoterapia es una terapia novedosa aportando un nuevo enfoque como complemento al tratamiento... control postural, el tono muscular y la movilidad. El objetivo principal es analizar mediante la realización de una revisión bibliográfica la efectividad de la equinoterapia...
👉 Guardar 👁 Citar Citado por 2 Artículos relacionados Las 2 versiones

Revisión bibliográfica sobre la efectividad de la hipoterapia en la mejora del control postural y el equilibrio en niños con PCI espástica
I García Martínez - 2021 - tuc.udc.es
... Improving postural control and balance in children with spastic PCI. Revisión bibliográfica

[PDF] core.ac.uk [PDF] udc.es