



Centres universitaris adscrits a la



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DOBLE GRADO EN FISIOTERAPIA Y CIENCIAS DEL DEPORTE: 5o curso

Trabajo final de grado: memoria final.

Efectos de la terapia acuática activa en pacientes de 6-12 años con parálisis cerebral con niveles I-IV en GMFCS: una revisión sistemática

Alumno: Víctor Castellano Pujalà

vcastellano@edu.tecnocampus.cat

Tutora: Esther Mur Gimeno

emur@tecnocampus.cat

Tecnocampus Mataró

Fecha: 21/02/2022

Índice de contenidos

0. Resumen y palabras clave.....	2
1. Introducción.....	4
2. Justificación del estudio.....	6
3. Objetivos	7
3.1 Objetivo principal.....	7
3.2 Objetivos secundarios.....	7
4. Metodología.....	7
4.1. Población específica de interés y contexto.....	7
4.2. Exposición de interés.....	7
4.3. Resultado o evento de interés.....	8
4.4. Criterios de selección y/o elegibilidad.....	8
4.5. Fuentes de información y búsqueda.....	9
4.6. Valoración metodológica.....	9
4.7. Variables de medición.....	10
5. Resultados.....	11
5.1. Búsqueda de las variables de medición	11
5.2 Participantes.....	12
5.3 Evaluación de la calidad metodológica de los estudios.....	13
6. Discusión.....	16
7. Conclusiones.....	19
8. Implicación en la práctica profesional.....	20
9. Cronograma.....	21
10. Referencias bibliográficas.....	23
11. Anexos.....	25

0. Resumen y palabras clave

Contexto

A lo largo de los últimos años el concepto de hidroterapia ha ido ganando fuerza. Las propiedades del medio acuático han resultado ser altamente beneficiosas en el paciente con patologías de índole neurológico/neuropsicológico, sobre todo en programas de rehabilitación posteriores a una lesión cerebral. Una vez aclarado esto, la revisión sistemática de la literatura proporciona una visión más general la cual pretenderá recoger información acerca de los beneficios de la hidroterapia en la función motora gruesa de niños y niñas con parálisis cerebral.

Objetivo

El principal objetivo de esta revisión sistemática fue recoger información acerca de los beneficios de la terapia acuática activa en comparación al tratamiento convencional de fisioterapia sobre la función motora gruesa en niños y niñas de edad temprana (6-12 años) con parálisis cerebral.

Métodos

La búsqueda de la información se llevó a cabo a través de las bases de datos, PubMed, ScienceDirect, PEDro y Cochrane durante los meses de Diciembre a Febrero. Para esta revisión se utilizaron los términos: cerebral palsy(Mesh) e hydrotherapy (Mesh) users en conjunto a pediatric, Gross Motor Function, children, aquatic exercise, benefits, Halliwick, conventional treatment

Resultados

Siete estudios fueron incluidos y clasificados como: 6 ensayos clínicos randomizados (RCT) y 1 estudio "casi-experimental" de los cuales 5 son artículos originales y 2 son búsquedas originales. De los 7 estudios recogidos en la tabla, 4 de ellos tuvieron como objetivo investigar los efectos de la hidroterapia y del ejercicio acuático en niños y niñas con parálisis cerebral, 1 investigar los efectos y beneficios de la fisioterapia y los juegos con realidad virtual en niños y niñas con parálisis cerebral, 1 investiga la marcha y la función motora gruesa tras un programa de tratamiento de fisioterapia convencional (terapia manual, movilizaciones y estiramientos) y ayuda ortopédica y el restante tuvo como objetivo comparar los efectos de los ejercicios acuáticos y los ejercicios en suelo sobre la espasticidad, calidad de vida y la función motora en niños con parálisis cerebral.

Conclusiones

La terapia acuática es una terapia con potencial para la mejora de la función motora gruesa en esta población. A pesar de la escasa evidencia publicada, se ha llegado a la conclusión que la hidroterapia es un método efectivo para el desarrollo de la función motora gruesa en esta población pero no podemos asegurar de que sea más efectivo que otras terapias convencionales de fisioterapia en lo que a valores en GMFM-88 y GMFM-66 refiere. Por otro lado, para la determinación de si una mayor puntuación en la WOTA 2 tras la aplicación de una intervención acuática conlleva una mejora en suelo de la función motora gruesa, los resultados obtenidos se han definido como no significativos.

Palabras clave: hidroterapia, terapia acuática, ejercicio acuático, parálisis cerebral, función motora gruesa.

Context

Over the last few years the concept of hydrotherapy has been gaining strength. The properties of the aquatic environment have proved to be highly beneficial in patients with neurological/neuropsychological pathologies, especially in rehabilitation programs following brain injury. Once this is clarified, the systematic review of the literature provides a more general overview which aims to gather information about the benefits of hydrotherapy in gross motor function in children with cerebral palsy.

Objective

The main objective of this systematic review was to collect information about the benefits of active aquatic therapy compared to conventional physiotherapy treatment on gross motor function in young children (6-12 years) with cerebral palsy.

Methods

The search for information was carried out through the databases PubMed, ScienceDirect, PEDro and Cochrane during the months of December to February. For this review we used the terms: cerebral palsy (Mesh) and hydrotherapy (Mesh) users in conjunction with pediatric, Gross Motor Function, children, aquatic exercise, benefits, Halliwick, conventional treatment.

Results

Seven studies were included and classified as: 6 randomized clinical trials (RCT) and 1 "quasi-experimental" study of which 5 are original articles and 2 are original searches. Of the 7 studies listed in the table, 4 of them aimed to investigate the effects of hydrotherapy and aquatic exercise in children with cerebral palsy, 1 to investigate the effects and benefits of physiotherapy and virtual reality games in children with cerebral palsy, and 1 to investigate the effects and benefits of physiotherapy and virtual reality games in children with cerebral palsy, 1 investigating gait and gross motor function after a treatment program of conventional physiotherapy (manual therapy, mobilizations and stretching) and orthopedic support and the remaining one aimed to compare the effects of aquatic exercises and floor exercises on spasticity, quality of life and motor function in children with cerebral palsy.

Conclusions

Aquatic therapy is a therapy with potential for the improvement of gross motor function in this population. In spite of the scarce published evidence, it has been concluded that hydrotherapy is an effective method for the development of gross motor function in this population, but we cannot be sure that it is more effective than other conventional physiotherapy therapies as far as GMFM-88 and GMFM-66 values are concerned. On the other hand, for the determination of whether a higher score in WOTA 2 after the application of an aquatic intervention leads to an improvement in gross motor function floor, the results obtained have been defined as non-significant.

Key words: hydrotherapy, aquatic therapy, aquatic exercise, cerebral palsy, gross motor function.

1. Introducción

La parálisis cerebral es la discapacidad física más común en la infancia [10]. Esta discapacidad describe un grupo de trastornos no progresivos de aparición temprana que afectan al cerebro del feto o de los niños y niñas en desarrollo [1], y que como consecuencia, la postura y el movimiento se ven afectados de manera negativa [10]. La principal característica que presenta este tipo de discapacidad es un trastorno en el neurodesarrollo del niño o niña. Este trastorno produce alteraciones en el paciente a nivel de control motor, coordinación y tono muscular (espasticidad y debilidad muscular) [1] lo que conlleva otras alteraciones en: las habilidades motoras gruesas; la resistencia al caminar, la fuerza muscular, la capacidad aeróbica y el equilibrio [1]. Estas habilidades

motoras gruesas son clasificadas y dan lugar a un sistema de clasificación de la función motora gruesa. El sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la parálisis cerebral se basa en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad autónoma. El sistema consta de 5 niveles los cuales son diferenciados según las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad con movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento [16]. Los niveles que presenta la GMFCS son los siguientes: marcha sin limitaciones (nivel I), marcha con limitaciones (nivel II), marcha utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha (nivel III), movilidad autónoma limitada con posible uso de dispositivo móvil motorizado (nivel IV) y transportado en silla de ruedas (nivel V). Estos niveles y manifestaciones de la función motora gruesa son dependientes de la edad del niño o de la niña, por lo que para cada nivel existe una descripción distinta de acuerdo a su grupo de edad (anexo 1). Además, las distintas limitaciones en la actividad y restricciones en la participación dirigen al paciente con parálisis cerebral a que presente niveles de actividad física más reducidos, lo cual producirá un aumento de probabilidad de desarrollar otro tipo de patologías, como son la obesidad o las enfermedades cardiovasculares. Por lo tanto, el ejercicio como forma de terapia y rehabilitación es esencial para los niños con parálisis cerebral [4], ya que es un medio que puede resultar ser entretenido y otorgará beneficios varios como son el aumento de fuerza muscular, flexibilidad, capacidad respiratoria y la mejora de la función motora gruesa del niño/a [5]; ahora bien, la realización de la actividad física no debe suponer para el niño/a una actividad en la que sienta dolor o miedo o bien resulte aburrida y frustrante [4].

Por otro lado, la revisión tratará el concepto de hidroterapia activa o bien, ejercicio acuático. La hidroterapia activa es uno de los métodos terapéuticos más populares para niños/as con deficiencias neuromotoras y, en particular, para la parálisis cerebral [17]. El medio acuático tiene propiedades únicas, como son la flotabilidad, turbulencia, presión hidrostática y resistencia [3] las cuales otorgan una gran ventaja para la realización de ejercicio con este tipo de pacientes. Este tipo de intervención puede proporcionar una vía para la mejora de la condición física caracterizada por la diversión, seguridad, el bajo impacto y la mejora de la función gruesa de los niños/as con parálisis cerebral [17].

Pese a que existe literatura sistemática reciente que se ha publicado acerca de la hidroterapia y sus efectos en la función motora gruesa (Roostaei M, Baharlouei H, Azadi H, Fragala-Pinkham MA. Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: A systematic review) esta introducción a la revisión sistemática pretende analizar programas de hidroterapia en

niños con parálisis cerebral de 6 a 12 años con niveles del I-IV de la GMFM. Por ello, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática para analizar si la hidroterapia activa tiene mayores beneficios que otras terapias fisioterapéuticas sobre la motricidad gruesa en pacientes de edad temprana (6-12 años) con parálisis cerebral.

2. Justificación del estudio

A lo largo de los últimos años el concepto de hidroterapia ha ido ganando fuerza. Las propiedades del medio acuático han resultado ser altamente beneficiosas en el paciente con patologías de índole neurológico/neuropsicológico, sobre todo en programas de rehabilitación posteriores a una lesión cerebral. Varios estudios que relacionan los conceptos de “ejercicio acuático” con enfermedades neurológicas como son el párkinson, la fibromialgia o la esclerosis múltiple han sido publicados [9,12,11] y han demostrado ser beneficiosos para el tratamiento de rehabilitación y la disminución de la sintomatología. Propiedades del agua como son la flotabilidad y la viscosidad, han demostrado tener también efectos beneficiosos para el mantenimiento de una correcta posición ortostática [12]. El movimiento en el agua centrado en la movilidad del tronco, los ejercicios de estabilidad postural y los cambios de posición del cuerpo son positivos para este tipo de pacientes [9], además de ser un entorno más seguro para la práctica del ejercicio físico en comparación con la terapia en tierra. Además, para todos aquellos pacientes neurológicos con la marcha afectada o limitaciones leves en la movilidad, la flotabilidad ofrece la posibilidad de mejorar la alineación de las articulaciones durante las actividades de marcha y de intentar movimientos que son difíciles en tierra, como saltar, brincar o correr [14].

En virtud de los beneficios mostrados en las distintas poblaciones con afecciones neurológicas, la siguiente revisión pretende estudiar si estos beneficios son aplicables a los pacientes pediátricos con parálisis cerebral. Revisando la bibliografía publicada en la última década podemos observar como en la base de datos PubMed se recogen más de 4.000 publicaciones relacionadas con el término “hidroterapia”, en cambio, si relacionamos el concepto de “hydrotherapy” con “cerebral palsy” y “gross motor function” podemos observar que la bibliografía publicada en estos últimos diez años no llega a la decena. Teniendo en cuenta la falta de evidencia científica existente en relación a la parálisis cerebral y esta población, y los beneficios en las distintas alteraciones neurológicas que la terapia acuática otorga, se ha considerado realizar la siguiente revisión para recoger información acerca de las intervenciones acuáticas en los niños con parálisis cerebral de 6 a 12 años con niveles del I-IV, con el objetivo de actualizarla e investigar acerca de si la terapia acuática activa tiene mayores beneficios que otras terapias fisioterapéuticas sobre la motricidad gruesa.

3. Objetivos

3.1 Objetivo principal

- Comparar los beneficios de la terapia acuática activa y otras terapias fisioterapéuticas sobre la motricidad gruesa en pacientes de edad temprana (6-12 años) con parálisis cerebral.

3.2 Objetivos secundarios

- Recopilar información acerca de los beneficios de la terapia acuática en pacientes con parálisis cerebral.
- Determinar beneficios de las propiedades del agua en este tipo de pacientes.
- Desarrollar, según la literatura actual, los diferentes grados de discapacidad en parálisis cerebral.

4. Metodología.

4.1. Población específica de interés y contexto

En este estudio se han analizado y buscado estudios experimentales que relacionan la hidroterapia con la parálisis cerebral en niños y niñas de 6-12 años con un nivel de GMFM del I al IV. Revisando la literatura actual que se relaciona con el tema de estudio, nos encontramos que la evidencia publicada es escasa, y por este motivo, los niveles de GMFM seleccionados han debido excluir únicamente a aquellos con un nivel en GMFCS de cinco o superior.

4.2. Exposición de interés.

Según la bibliografía revisada, la parálisis cerebral es la discapacidad física más común en la infancia [10]. Estudios poblacionales de todo el mundo describen que la prevalencia de esta discapacidad se encuentra entre 1,5 y 4 por cada 1000 nacidos vivos [4]. Además, la prevalencia es significativamente más alta en los niños y niñas nacidos/as de manera prematura: 40-100 por cada 1000 nacidos/as con menos de 28 semanas de gestación [17] Pese a que la información de prevalencia europea, asiática y europea es poca, estudios describen que la tasa de prevalencia de la

enfermedad en el continente africano es incluso mayor, de 2 a 10 casos cada 1000 nacidos [4]. Por otro lado, factores de riesgo que se relacionan con la parálisis cerebral de los niños nacidos de manera no prematura son: anomalías de la placenta, defectos congénitos, bajo peso al nacer, cesárea de urgencia, asfixia al nacer, convulsiones neonatales, síndrome de dificultad respiratoria, hipoglucemia e infecciones neonatales [17].

4.3. Resultado o evento de interés

La búsqueda de información relacionada con el tema de estudio se realizará basada en la hipótesis de que la hidroterapia es un tratamiento efectivo para pacientes pediátricos con parálisis cerebral con niveles de GMFM situados entre el I y el IV (ambos incluidos).

4.4. Criterios de selección y/o elegibilidad

Los requisitos para que los estudios fueran incluidos en la revisión debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

4.4.1. Criterios de inclusión

- Artículos de investigación publicados en inglés o español.
- Artículos de investigación publicados entre los años 2014 y 2022, ambos incluidos.
- Estudios de investigación tipo ensayo clínico aleatorizado y ensayos clínicos no aleatorizados.
- Los participantes estudiados deberán ser pacientes pediátricos de 6 a 12 años con parálisis cerebral.

4.4.2. Criterios de exclusión.

- Artículos publicados en cualquier idioma excepto español o inglés.
- Artículos no publicados entre los años 2014 y 2022.
- Artículos duplicados.

- Artículos cuyos participantes no correspondan al rango de edad definido en los criterios de inclusión.

4.5. Fuentes de información y búsqueda

La búsqueda de la información se llevó a cabo a través de las bases de datos, PubMed, ScienceDirect, PEDro y Cochrane durante los meses de Diciembre a Febrero. Para esta revisión se utilizaron los términos: cerebral palsy(Mesh) e hydrotherapy (Mesh) users en conjunto a pediatric, Gross Motor Function, children, aquatic exercise, benefits, Halliwick, conventional treatment. Las ecuaciones de búsqueda para la base de datos PubMed fueron las siguientes:

1. (((cerebral palsy[MeSH Terms]) AND (hydrotherapy[MeSH Terms])) AND (pediatric[Title/Abstract])) AND (children). 4 resultados.
2. ((halliwick[Title/Abstract]) AND (cerebral palsy[Title/Abstract])). 3 resultados.
3. (hydrotherapy[MeSH Terms]) AND (gross motor function[Title/Abstract]). 8 resultados.
4. (hydrotherapy[Title/Abstract]) AND (cerebral palsy[Title/Abstract]). 9 resultados.
5. (conventional treatment [Title/Abstract]) AND (cerebral palsy[Title/Abstract]). 37 resultados.

Para la búsqueda de información acerca del tema de interés se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos no aleatorizados que trataran los efectos de la hidroterapia y el tratamiento convencional de fisioterapia en pacientes con parálisis cerebral junto a sus ventajas y beneficios sobre la enfermedad.

4.6. Valoración metodológica

Para valorar la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos no aleatorizados se han usado la escala de valoración metodológica PEDro (anexo 2) y la Newcastle Ottawa scale (anexo 3), respectivamente.

La escala PEDro tiene 11 criterios y se otorga un punto por cada criterio cumplido. El criterio 1 influye en la validez externa del ensayo clínico pero no en la interna, por lo que no se tiene en cuenta en la puntuación total. Se considera que los estudios que consiguen una puntuación de 9-10

en la escala PEDro, tienen una calidad metodológica excelente. Los estudios con una puntuación entre 6-8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4-5 una calidad regular y, por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.

La escala de Newcastle-Ottawa es una herramienta que se utiliza para evaluar la calidad de los estudios no aleatorios incluidos en una revisión sistemática y/o en un metanálisis. Con esta herramienta, cada estudio se juzga en función de ocho puntos, clasificados en tres grupos: la selección de los grupos de estudio; la comparabilidad de los grupos; y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. Las estrellas concedidas para cada elemento de calidad sirven como evaluación visual rápida. Las estrellas se conceden de forma que los estudios de mayor calidad reciben hasta nueve estrellas.

4.7. Variables de medición

Las variables de medición primaria buscada en la bibliografía para la interpretación de resultados a lo largo de la revisión se basará en los diferentes cambios valores de la función motora gruesa tras aplicar la intervención. La Gross Motor Function Measure (GMFM) es una herramienta clínica observacional que sirve para la evaluación de los cambios en la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral. Esta escala presenta dos versiones: una versión original de 88 ítems (GMFM-88) y una más reciente (GMFM-66). El sistema de puntuación de la GMFM se basa en una escala de cuatro puntos dividida en cinco categorías distintas. Las categorías son: decúbitos y volteo; sedestación; gateo y de rodillas; bipedestación y caminar; correr y saltar.

Como variable de medición secundaria se utilizará la escala WOTA 2. Esta escala evalúa, basándose en el método Halliwick, la capacidad del nadador para comprender y ejecutar instrucciones dentro del medio acuático. La escala WOTA 2 se diferencia de la WOTA 1 en que la dos está diseñada para la evaluación de las habilidades acuáticas de niños y niñas con mayor capacidad para seguir instrucciones, en cambio, la escala WOTA 1 se orienta a aquellos niños con mayor dificultad en el seguimiento de instrucciones. Esta valoración pre y post intervención realizada con esta escala se aplicará con el objetivo de investigar la evolución del movimiento de los pacientes dentro del agua tras la aplicación de un programa de ejercicio acuático.

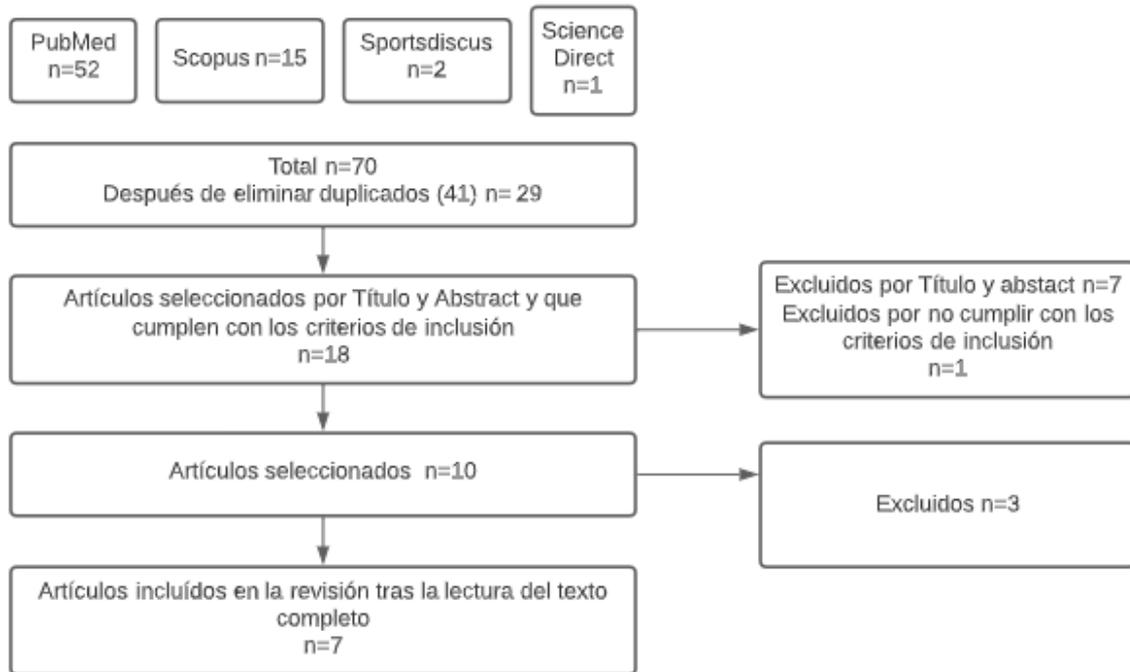
5. Resultados

5.1. Búsqueda de las variables de medición

Tras la eliminación de los artículos duplicados y la selección de los adecuados para la revisión (n=7), se recogieron los valores relacionados con las variables de medición propuestas: valores de la función motora gruesa en las versiones de GMFM-66 y GMFM-88. Las tablas 1 y 2 muestran estos distintos valores antes y después de la intervención, además de la duración de cada una de las intervenciones.

De los 7 estudios recogidos en la tabla, 4 de ellos tuvieron como objetivo investigar los efectos de la hidroterapia y del ejercicio acuático en niños y niñas con parálisis cerebral, 1 investigar los efectos y beneficios de la fisioterapia y los juegos con realidad virtual en niños y niñas con parálisis cerebral, 1 investiga la marcha y la función motora gruesa tras un programa de tratamiento de fisioterapia convencional (terapia manual, movilizaciones y estiramientos) y ayuda ortopédica y el restante tuvo como objetivo comparar los efectos de los ejercicios acuáticos y los ejercicios en suelo sobre la espasticidad, calidad de vida y la función motora en niños con parálisis cerebral.

Los estudios que agrupan las siguientes tablas son 6 ensayos clínicos aleatorizados (RCT) y 1 estudio “casi-experimental” de los cuales 5 son artículos originales y 2 son búsquedas originales.



1

5.2. Participantes

Un total de 195 niños y niñas con parálisis cerebral con edad de 6 a 12 años participaron en los diferentes estudios revisados, aunque una gran parte de ellos y ellas formaron parte de una intervención basada en la investigación de Rasmussen H. et. al 2019 [13] acerca de la marcha y de la función tras recibir distintas intervenciones interdisciplinarias en niños con parálisis cerebral (n=60).

Todos los estudios recogen información de niños y niñas que se encuentran en etapa de niñez (6-12 años) y con niveles de función motora gruesa del I al IV en la GMFCS, aunque algunos de ellos incluyen niños y niñas de distintas edades a los que los criterios de inclusión definen.

¹ Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y elegibilidad de los artículos incluidos en la revisión.

5.3 Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

Tras hacer la selección de los artículos, se ha realizado una evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados usando la escala PEDro y Newcastle Ottawa. Los resultados de la misma adjuntos en anexos 1 y 2 nos indican que: 1 artículo valorado con la escala PEDro es de excelente calidad metodológica y 5 de buena calidad. Por otro lado, el artículo valorado a través de la escala Newcastle Ottawa es de excelente calidad metodológica.

Estudio	Publicación	Objetivo	Diseño	Metodología	n	Sexo	Edad
Declerk M. et. al 2016	Búsqueda original	Investigar los beneficios específicos de una intervención a través de la natación para jóvenes con parálisis cerebral.	RCT	Se evaluaron la capacidad de caminar, las habilidades en la natación, la fatiga y el dolor en un programa de 10 semanas de intervención en catorce jóvenes con parálisis cerebral.	14	8 M Y 6 F	7 -17
Adar S. et al 2016	Artículo original	Comparar los efectos de los ejercicios acuáticos y los ejercicios en tierra sobre la espasticidad, la calidad de vida y la función motora en niños con parálisis cerebral.	RCT	Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos para recibir 30 sesiones de un programa de ejercicios acuáticos o en suelo. Se evalúan las medidas funcionales y la calidad de vida de los pacientes antes y después de la terapia.	32	17 M y 15 F	4-17
Ballington S. et. al 2018	Búsqueda original	Determinar el efecto de un programa de ejercicio acuático y (control postural y equilibrio) en tierra (caminar, correr y saltar) en niños con parálisis cerebral, después de la intervención acuática.	RCT	Los niños de 8 a 12 años se dividieron en grupos de intervención y de control asignados aleatoriamente. El grupo de intervención participó en dos sesiones de 30 minutos a la semana. Se realizaron pruebas antes y después de la intervención mediante la medición de la función motora gruesa.	10	2 M y 8 F	8-12
Akinola B et. al 2019	Artículo original	Investigar el efecto de un programa de entrenamiento de ejercicios acuáticos de 10 semanas sobre la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral espástica.	RCT	Treinta participantes de entre 1 y 12 años fueron distribuidos aleatoriamente en los grupos experimental y de control. Ambos grupos recibieron ejercicios manuales de estiramiento pasivo y de entrenamiento funcional, en función de su nivel de deterioro motor, bien en el agua o en tierra.	30	-	1-12
Rasmussen H. et. al 2019	Artículo original	Investigar la marcha y la función después de las intervenciones interdisciplinarias individualizadas (terapia manual, ortopedia y manejo de la cirugía ortopédica) superiores a la "atención habitual" en niños con parálisis cerebral.	RCT	Se investiga la eficacia de las intervenciones basadas en el uso del análisis de la marcha. La variable de medición primaria fue la marcha y la secundaria fue la valoración de los pacientes sobre la funcionalidad, discapacidad y calidad de vida. Se realiza un seguimiento a las 26 y 52 semanas.	60	-	6-8
Lai C. et. al 2014	Artículo original	Investiga los efectos de la hidroterapia en la función motora, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida relacionada con la salud de los niños con parálisis cerebral.	Quasi-experimental	Los niños con PC se asignaron en distintos grupos (control o hidroterapia) en un programa de terapia acuática pediátrica de 12 semanas durante 1 hora dos veces por semana, además de la terapia convencional.	11	4 M y 7 F	4-12
Jha K. et. al 2021	Artículo original	Examinar los efectos de los juegos de realidad virtual y la fisioterapia sobre el equilibrio, la motricidad gruesa y el funcionamiento diario en niños con parálisis cerebral espástica bilateral.	RCT	Los niños con PC se asignaron en distintos grupos. El grupo experimental realizó juegos de realidad virtual y fisioterapia, mientras que el grupo de control se sometió sólo a fisioterapia. La intensidad del ejercicio fue de 60 minutos al día, 4 días a la semana.	38	23 M y 15 F	6-12

² Tabla 1. Datos de los estudios recogidos que analizan la función motora gruesa pre- y post-intervención acuática o de fisioterapia convencional.

Estudio	Semanas int.	GMFCS	WOTA 2		GMFM hidroterapia		GMFM tratamiento conv.	
			Pre-int.	Post-int.	Pre-int.	Post-int. hidro.	Pre-int.	Post-int.
Declerk M. et. al 2016	5	I-III	Exp: 40.0 (5.6) Ctrl. : 52.0 (23.5)	Exp.: 74.7 (18.3) Ctrl. : 60.5 (36.3)	1 M Walk test: 69.1	1 M Walk test: 88.0	-	-
Adar S. et al 2016	6	I-IV (6 II, 3 III, 2IV hidroterapia) (6 I, 2 II, 4 III ejercicios en suelo)	-	-	210 GMFM 88	202.1 (Min. 138.8- Max. 265.4) GMFM 88	210 GMFM 88	208 (Min. 93- max. 248) GMFM 88
Ballington S. et. al 2018	8	I-III	-	-	Grupo intervención: 4.25 puntos + de media en el GMFM 66		-	-
Akinola B et. al 2019	10	II-IV	-	-	1.8	3.2	2.4	2.7
Rasmussen H. et. al 2019	52	I - II	-	-	-	-	1 M Walk test: 53.8	1 M Walk test: 82.9
Lai C. et. al 2014	12	I-IV (1 I, 4 II, 3 III, 3 IV)	-	-	61.2+18.7 GMFM 66	64.6+19.4 GMFM 66	-	-
Jha K. et. al 2021	6	II-III	-	-	-	-	81.9 ± 5.2 (grupo RV) 80.6 ± 4.9 (grupo FT) GMFM 88	88.9 ± 6.9 (grupo RV) 86.6 ± 5.1 (grupo FT) GMFM 88

3

³ Tabla 2. Resultados de los estudios recogidos que analizan la función motora gruesa pre- y post-intervención acuática o de fisioterapia convencional.

6. Discusión

GMFCS y edad

La GMFCS (2007) describe la capacidad de movimiento de los niños con parálisis cerebral en cinco niveles de edad, haciendo hincapié en el rendimiento típico del niño en diferentes entornos. Los niños y niñas en el nivel I realizan las mismas actividades que otros y otras de su misma edad, pero con cierta dificultad en la velocidad, el equilibrio y la coordinación, mientras que los que se sitúan en nivel V tienen dificultades para controlar la postura de la cabeza y el tronco en la mayoría de las posiciones y lograr cualquier control voluntario del movimiento.

Los datos recogidos y expuestos en la siguiente revisión se han seleccionado teniendo en cuenta el rango de edad de los niños (de 6 a 12 años) y el nivel en GMFCS (del I-IV) para valorar los efectos de la hidroterapia en este colectivo. En un primer momento el análisis de datos tuvo la pretensión de ser más acotado, seleccionando únicamente los grados III y IV y edades de 6 a 12 como criterio de inclusión al estudio. No obstante, dada la escasa bibliografía publicada relacionada con el ejercicio acuático y esta población, se tuvo que ampliar este criterio añadiendo los niveles de GMFCS I y II e incluyendo estudios realizados con niños y niñas situados en rangos de edad no correspondientes a los definidos en los criterios de inclusión, siendo únicamente los estudios de Ballington S. et. al, Rasmussen H. et. al y Jha K. et. al **[4,13,8]** los que recogen datos acordes al rango de edad previamente definido.

Para disponer de unos resultados más concluyentes de cara a futuras aplicaciones de la hidroterapia en la parálisis cerebral, hubiera sido adecuado definir las mejoras de la función motora gruesa revisando intervenciones específicas para cada nivel de GMFCS y rangos de edad correspondientes, sin embargo, esto no ha sido posible dada la falta de bibliografía relacionada con el tema de interés.

Variación de la GMFM pre y post intervención tras aplicar un programa de hidroterapia

Los resultados de los estudios [5,1,4,2,10] recogidos en la tabla 2 han sido analizados y han recogido información acerca de las variaciones en la GMFM pre y post intervención tras aplicar un programa de hidroterapia.

Para la interpretación de los resultados la revisión ha pretendido recoger datos e información de todos aquellos estudios relacionados con la hidroterapia que utilicen la herramienta clínica Gross Motor Function Measure como variable de medición. En los estudios de Adar S. et al, Ballington S. y Lai C. et. al [5,4,10] se han podido recoger datos con las herramientas GMFM-66 y GMFM-88 y ser analizados para obtener unos resultados concluyentes. No obstante, para los estudios de Declerk M. et. al y Akinola B. la interpretación de datos no se ha podido realizar con esta variable de medición. El estudio de Declerck M. et al. en 2016 fue realizado con el objetivo de investigar los beneficios de una intervención acuática en niños y niñas con parálisis cerebral. Dicha intervención pretendía valorar la progresión en valores de la marcha, las habilidades acuáticas, la fatiga y el grado de dolor tras una intervención de terapia acuática de 10 semanas. Una vez finalizada esta intervención, el estudio describe cambios significativos en el 1 M Walk Test, cuyos participantes en un inicio puntuaron 69.1 y 88 tras las 10 semanas de intervención. El 1M Walk Test es una evaluación válida y sencilla para monitorizar los cambios en la capacidad de caminar de los niños con enfermedades crónicas [15] la cual habitualmente es utilizada para valorar la función motora gruesa y en la marcha de los niños con parálisis cerebral. Teniendo en cuenta el ítem E (andar, correr y saltar) de la GMFM-66 se ha supuesto que una mejoría en la puntuación del 1M Walk Test conlleva consigo una mejora de la función motora gruesa en este apartado, por lo que para la interpretación de resultados, esta progresión de valores entenderá la intervención del estudio como eficaz para la mejora de la función gruesa de los niños y niñas. Por otro lado, el estudio de Akinola B et.al [2] muestra la progresión en la función motora gruesa en valores separados según los distintos ítems de la GMFM. A pesar de no tener un valor final general para determinar la progresión post intervención, el estudio ofrece una comparación del patrón de cambio en la función motora gruesa general de los dos grupos de estudio tratados, siendo el grupo de intervención acuática el que ha presentado mayores cambios en su función motora gruesa.

Variación de la GMFM pre y post intervención tras aplicar otras terapias

Para la interpretación de datos y resultados de este apartado se han seleccionado artículos que comparasen la hidroterapia con el tratamiento convencional de fisioterapia (estiramientos, terapia manual y movilizaciones) y otros estudios que muestran otro tipo de terapias. Los estudios de Adar S., Akinola B. et. al, Rasmussen H. et al y Jha K. et. **[1,2,13,8]** han sido incluidos y han recogido datos relacionados con las variaciones en los valores de la función motora gruesa antes y después de una intervención de fisioterapia.

Primeramente cabe decir que el procedimiento aplicado para el análisis de resultados del estudio de Rasmussen H. et. al ha sido el mismo que para el de Declerck M. et. al, donde se ha supuesto que una mejora en el 1 MWT conlleva consigo una mejora de la función motora gruesa en el apartado de caminar saltar y correr, y en consecuencia, un aumento de valores en la GMFM. Por otro lado, los estudios que nos han permitido comparar la mejoría en la función motora gruesa según la aplicación del tratamiento han sido únicamente los estudios de Adar S. et. al y Akinola B **[1,2]**, los cuales han recogido datos en relación a la intervención de una terapia acuática y una terapia de fisioterapia convencional. A pesar de que los estudios de Jha K. et al y Rasmussen H. et al **[8,13]** no han permitido esta comparación, los datos recogidos en sus estudios permiten afirmar que la aplicación de un tratamiento convencional de fisioterapia también es un método efectivo para la mejora de la función motora gruesa en niños con parálisis cerebral.

Variación de la WOTA 2 pre y post intervención

La escala de valoración WOTA 2 evalúa, basándose en el método Halliwick, la capacidad del nadador para comprender y ejecutar instrucciones dentro del medio acuático. El Concepto Halliwick se ha utilizado en estudios sobre niños con parálisis cerebral para examinar su efecto en este tipo de pacientes neurológicos. Hou, Wan and Li en 2010 describen que la rehabilitación convencional, junto con el Concepto Halliwick, tenía una eficacia significativa en las funciones de la marcha de los niños con parálisis cerebral espástica y, asimismo, también produce una mejora de la función motora gruesa que se refleja en la mejora de la marcha, la carrera y el salto. **[4]**. En virtud de los beneficios que otorga este concepto en la población de estudio, se ha seleccionado la escala WOTA 2 como variable de medición secundaria. Tras la revisión bibliográfica, únicamente se ha encontrado una publicación que relaciona los valores de función con los obtenidos en el WOTA 2. El estudio de Declerck M. et.al **[5]** realizado en 2016 nos muestra como tras una intervención de 10 semanas de terapia acuática y un incremento de valores en la escala WOTA 2, la función motora gruesa presenta

una mejoría. Pese a que el estudio es de alta calidad metodológica y relativamente actual, los resultados obtenidos se han definido como no significativos para las conclusiones del presente estudio ya que se ha considerado necesaria la comparación con otros estudios además de una muestra de estudio mucho más grande.

7. Conclusiones

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue resumir los conocimientos actuales sobre la aplicación de la terapia acuática como método eficaz para la mejora de la función motora gruesa en pacientes de edad temprana (6-12 años) con parálisis cerebral. Las variables de medición seleccionadas para la extracción de datos y conclusiones fueron: valores de función motora gruesa según la escala GMFM-88 y GMFM-66 como variable de medición primaria y escala de capacidad del nadador para comprender y ejecutar instrucciones dentro del medio acuático WOTA 2.

Tal y como se ha investigado, la terapia acuática es una terapia con potencial para la mejora de la función motora gruesa en esta población. A pesar de la escasa evidencia publicada, se ha llegado a la conclusión que la hidroterapia es un método efectivo para el desarrollo de la función motora gruesa en esta población pero no podemos asegurar de que sea más efectivo que otras terapias convencionales de fisioterapia en lo que a valores en GMFM-88 y GMFM-66 refiere. Por otro lado, para la determinación de si una mayor puntuación en la WOTA 2 tras la aplicación de una intervención acuática conlleva una mejora en suelo de la función motora gruesa, los resultados obtenidos se han definido como no significativos para las conclusiones del presente estudio.

8. Implicación en la práctica profesional

En primer lugar, tras la realización del presente estudio cabe destacar de cara a las futuras aplicaciones e implicaciones en la práctica profesional la falta de investigación y publicaciones científicas relacionadas con la hidroterapia y la parálisis cerebral. La evidencia científica actual no ha permitido determinar si la hidroterapia es una terapia más eficaz que otras intervenciones de fisioterapia, por lo tanto, la investigación de la hidroterapia en este tipo de población es una gran posibilidad de cara a una futura práctica profesional.

En segundo lugar y tal como se ha definido a lo largo de la revisión, el medio acuático tiene unas propiedades muy características las cuales son ideales para la mejora de la función en este tipo de población, especialmente en los niveles de GMFCS más altos. El agua no únicamente permite al niño o niña movimientos que no pueden o se consideran incapaces de realizar en la tierra, si no que otorga otros beneficios que son determinantes para la mejora de su función [4]. Tal y como describen los estudios presentes en la revisión [10,4] la hidroterapia es un método de terapia ideal para el aumento de confianza y autoestima de los niños y niñas. No únicamente son los beneficios biomecánicos los que determinan la mejora de la función, sino que los factores psicológicos y motivacionales también desempeñarán un papel muy importante. Pese a que no se ha obtenido la suficiente evidencia acerca de si la hidroterapia es un tratamiento más eficaz que la terapia convencional, si se ha determinado que ambas terapias son beneficiosas para el desarrollo motor del niño. En consecuencia, sabiendo que la terapia acuática es una opción funcional y divertida, la combinación de ambas terapias para tratar la parálisis cerebral se ha considerado una terapia de elección de cara a una futura práctica profesional.

9. Cronograma

Etapas del proyecto	Diciembre				Enero				Febrero			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS												
Revisión bibliográfica												
Redacción del marco teórico y antecedentes												
Redacción de la justificación y objetivos												
METODOLOGÍA												
Definición de la pregunta de investigación												
Definición de las palabras clave												
Búsqueda bibliográfica												
Selección de los estudios												
Lectura de los artículos seleccionados												
Valoración metodológica												
Extracción de datos												
REDACCIÓN DE LA MEMORIA DEL TRABAJO												
DEFENSA DEL TRABAJO												

	Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS												
Revisión bibliográfica												
Redacción del marco teórico y antecedentes												
Redacción de la justificación y objetivos												
METODOLOGÍA												
Definición de la pregunta de investigación												
Definición de las palabras clave												
Búsqueda bibliográfica												
Selección de los estudios												
Lectura de los artículos seleccionados												
Valoración metodológica												
Extracción de datos												
REDACCIÓN DE LA MEMORIA DEL TRABAJO												
DEFENSA DEL TRABAJO												

	Junio			
	1	2	3	4
INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS				
Revisión bibliográfica				
Redacción del marco teórico y antecedentes				
Redacción de la justificación y objetivos				
METODOLOGÍA				
Definición de la pregunta de investigación				
Definición de las palabras clave				
Búsqueda bibliográfica				
Selección de los estudios				
Lectura de los artículos seleccionados				
Valoración metodológica				
Extracción de datos				
REDACCIÓN DE LA MEMORIA DEL TRABAJO				
DEFENSA DEL TRABAJO				

10. Referencias bibliográficas

1. Adar S, Dündar Ü, Demirdal ÜS, Ulaşlı AM, Toktaş H, Solak Ö. *The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. Turk j phys med rehabil [Internet]. 2017*
2. Akinola BI, Gbiri CA, Odebiyi DO. *Effect of a 10-week aquatic exercise training program on gross motor function in children with spastic cerebral palsy. Glob Pediatr Health [Internet]. 2019.*
3. Amedoro A, Berardi A, Conte A, Pelosin E, Valente D, Maggi G, et al. *The effect of aquatic physical therapy on patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. Mult Scler Relat Disord [Internet]. 2020*
4. Ballington SJ, Naidoo R. *The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. Afr J Disabil [Internet]. 2018*
5. Declerck, M., Verheul, M., Daly, D., & Sanders, R. (2016). *Benefits and enjoyment of a swimming intervention for youth with cerebral palsy: An RCT study: An RCT study. Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association, 28(2), 162-169. <https://doi.org/10.1097/PEP.000000000000235>*
6. Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, O'Neil ME. *Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. Physiother Theory Pract [Internet]. 2014*
7. *Institute for Musculoskeletal Health: PEDro Scale (spanish version) [Internet]. Sydney, Australia: University of Sydney & Sydney Local Health District*
8. Jha, K. K., Karunanithi, G. B., Sahana, A., & Karthikbabu, S. (2021). *Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy. Somatosensory & Motor Research, 38(2), 117-126. <https://doi.org/10.1080/08990220.2021.1876016>*
9. Kargarfard, M., Etemadifar, M., Baker, P., Mehrabi, M., & Hayatbakhsh, R. (2012). *Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93(10), 1701-1708. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.05.006>*
10. Lai C-J, Liu W-Y, Yang T-F, Chen C-L, Wu C-Y, Chan R-C. *Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. J Child Neurol. 2015.*

11. Naumann, J., & Sadaghiani, C. (2014). *Therapeutic benefit of balneotherapy and hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a qualitative systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. *Arthritis Research & Therapy*, 16(4), R141. <https://doi.org/10.1186/ar4603>
12. Pinto, C., Salazar, A. P., Marchese, R. R., Stein, C., & Pagnussat, A. S. (2018). *Is hydrotherapy effective to improve balance, functional mobility, motor status, and quality of life in subjects with Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis*. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 11(3), 278-291. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.09.031>
13. Rasmussen, H. M., Pedersen, N. W., Overgaard, S., Hansen, L. K., Dunkhase-Heinl, U., Petkov, Y., Engell, V., & Holsgaard-Larsen, A. (2019). *Gait analysis for individually tailored interdisciplinary interventions in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial*. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(10), 1189-1195. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14178>
14. Roostaei, M., Baharlouei, H., Azadi, H., & Fragala-Pinkham, M. A. (2017). *Effects of aquatic intervention on gross motor skills in children with cerebral palsy: A systematic review*. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 37(5), 496-515. <https://doi.org/10.1080/01942638.2016.1247938>
15. Martakis, K., Stark, C., Rehberg, M., Semler, O., Duran, I., & Schoenau, E. (2020). *One-Minute Walk Test in children with cerebral palsy GMFCS level 1 and 2: Reference values to identify therapeutic effects after rehabilitation*. *Developmental Neurorehabilitation*, 23(4), 201-209. <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1625981>
16. University Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston. *GMFCS - E & R* © 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research.
17. Wimalasundera N, Stevenson VL. *Cerebral palsy*. *Pract Neurol [Internet]*. 2016 ;16(3):184–94.

7. Anexos

Anexo 1. Diferenciación de niveles de la GMFCS en niños/as de entre 6 y 12 años.

NIVEL I: el/la niño/a camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Son capaces de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y utiliza las escaleras sin sujetarse de los pasamanos, pueden correr y saltar pero la velocidad, equilibrio y coordinación en la actividad están limitados. Es posible que el niño pueda involucrarse en actividades deportivas dependiendo de sus intereses y el medio ambiente.

NIVEL II: el/la niño/a camina en la mayoría de las condiciones, puede manifestar dificultad o perder el equilibrio al caminar grandes distancias, en terrenos irregulares, inclinados, en lugares muy concurridos, espacios pequeños o mientras cargan objetos. Los niños ascienden y descienden escaleras tomados/as de los pasamanos o con asistencia de un adulto si no hay pasamanos. En espacios exteriores y la comunidad el niño puede caminar con dispositivos manuales auxiliares de la marcha o requerir la asistencia de un adulto o utilizar dispositivos de movilidad sobre ruedas para desplazarse grandes distancias. Tienen una habilidad mínima para correr o saltar, necesitan adaptaciones para participar en algunas actividades o para incorporarse a deportes.

NIVEL III: el niño camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para la mayoría de los espacios interiores. En sedestación, el niño puede requerir un cinturón para mejorar la alineación pélvica y el equilibrio. Los cambios de sentado-parado o parado-sentado pueden requerir la asistencia de una persona o el apoyo sobre una superficie para soporte. Para largas distancias el niño utiliza silla de ruedas. El niño puede usar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o asistencia de un adulto. Las limitaciones para caminar pueden necesitar de adaptaciones que permitan que el niño se integre a actividades físicas o deportivas en una silla de ruedas manual o dispositivos motorizados.

NIVEL IV: el/la niño/a usa métodos de movilidad que requieren de la asistencia física o dispositivos motorizados en la mayoría de las situaciones. Requieren adaptaciones en el tronco y la pelvis para mantenerse sentados y asistencia física para las transferencias. En casa el niño se desplaza en el piso (rodando, arrastrándose o gateando), camina distancias cortas con asistencia física o dispositivos motorizados. Si se le coloca dentro de un dispositivo, es posible que el niño camine en la casa o la escuela. En la escuela, espacios exteriores y la comunidad, el niño debe ser transportado en silla de

ruedas o dispositivos motorizados. Las limitaciones en la movilidad requieren de grandes adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan asistencia física y dispositivos motorizados.

NIVEL V: el/la niño/a es transportado en silla de ruedas en todo tipo de situación, tienen limitaciones para mantener cabeza y tronco en posiciones anti-gravitatorias y sobre el control del movimiento de las extremidades. La asistencia tecnológica se utiliza para mejorar la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de bipedestación o la movilidad sin que se compensen por completo dichas limitaciones. Las transferencias requieren asistencia física total de un adulto. En casa, es posible que el niño se desplace distancias cortas sobre el piso o tenga que ser transportado por un adulto. El niño puede lograr la auto-movilidad en equipos motorizados con adaptaciones extensas que mantengan la posición de sentado y faciliten el control del desplazamiento. Las limitaciones en la movilidad requieren de adaptaciones que permitan la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan la asistencia tecnológica y la asistencia física.

Anexo 2. Escala de valoración PEDro

Autores/as y año	Titulo	Criterios	Si	No	No específica	Puntuación
Declerk M. et. al 2016	Benefits and enjoyment of a swimming intervention for youth with cerebral palsy: An RCT study	Los criterios de elección fueron especificados	X			
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X			
		La asignación fue oculta			X	
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X			
		Todos los sujetos fueron cegados		X		
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	X			
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	X			
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X			
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	X			
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X			
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X			8/10
Adar S. et. al 2016	The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy	Los criterios de elección fueron especificados	X			
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X			
		La asignación fue oculta	X			
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X			
		Todos los sujetos fueron cegados	X			
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados		X		
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	X			
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X			
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	X			
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X			
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X			9/10

Rasmussen H. et. al 2019	Gait analysis for individually tailored interdisciplinary interventions in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial	Los criterios de elección fueron especificados	X		
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X		
		La asignación fue oculta	X		
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X		
		Todos los sujetos fueron cegados		X	
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados		X	
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	X		
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X		
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	X		
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X		
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X		
Ballington S. et. al 2018	The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy	Los criterios de elección fueron especificados	X		
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X		
		La asignación fue oculta	X		
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X		
		Todos los sujetos fueron cegados		X	
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados			X
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados			X
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X		
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"		X	
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X		
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X		

Akinola B et al 2019	Effect of a 10-Week aquatic exercise training program on gross Motor function in children with spastic cerebral palsy	Los criterios de elección fueron especificados	X			7/10
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X			
		La asignación fue oculta			X	
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X			
		Todos los sujetos fueron cegados		X		
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados			X	
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	X			
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X			
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	X			
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X			
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X			
Jha K. et al 2021	Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy	Los criterios de elección fueron especificados	X			7/10
		Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	X			
		La asignación fue oculta	X			
		Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	X			
		Todos los sujetos fueron cegados		X		
		Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados		X		
		Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	X			
		Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	X			
		Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	X			
		Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	X			
		El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	X			

Anexo 3. Escala de valoración NewCastle Ottawa.

ESTUDIO: Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy

SELECTION

- 1) *Is the case definition adequate?*
 - a) yes, with independent validation**
 - b) yes, eg record linkage or based on self reports
 - c) no description

- 2) *Representativeness of the cases*
 - a) consecutive or obviously representative series of cases**
 - b) potential for selection biases or not stated

- 3) *Selection of Controls*
 - a) community controls**
 - b) hospital controls
 - c) no description

- 4) *Definition of Controls*
 - a) no history of disease (endpoint)**
 - b) no description of source

COMPARABILITY

- 1) *Comparability of cases and controls on the basis of the design or analysis*
 - a) study controls for motor function, enjoyment, activities of daily living, and health-related quality of life**
 - b) study controls for any additional factor

EXPOSURE

- 1) *Ascertainment of exposure*
 - a) secure record (eg surgical records)**
 - b) structured interview where blind to case/control status
 - c) interview not blinded to case/control status
 - d) written self report or medical record only
 - e) no description

- 2) *Same method of ascertainment for cases and controls*
 - a) yes**
 - b) no

- 3) *Non-Response rate*
 - a) same rate for both groups**
 - b) non respondents described
 - c) rate different and no designation

