



Chapter 03 / Capítulo 03

Clinical Research and Rehabilitation in Contemporary Healthcare Settings. Applied Studies in Medicine, Physiotherapy, and Health Care

ISBN: 978-9915-9875-2-1

DOI: 10.62486/978-9915-9875-2-1.Ch03

Pages: 25-36

©2024 The authors. This is an open access book distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

Effects of hydrotherapy on gross motor skills in children with cerebral palsy: A systematic review

Efectos de la hidroterapia en las habilidades motoras gruesas en niños con parálisis cerebral: Revisión sistemática

Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra¹ ✉, Mauro De Larrosa¹ ✉

¹Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad Abierta Interamericana. CABA, Argentina.

Autor para la correspondencia: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra ✉

ABSTRACT

Introduction: cerebral palsy is a chronic and non-developmental lesion of an immature brain, progressing to movement, posture and causing limitations in activities. At present it is the most common disability in children released at 2-2,5 out of 1000 live newborns. The aquatic environment is used in the treatment of this pathology. They play an important role in restoring the biopsychosocial well-being of children. Water is a medium that, due to its properties, allows you to move more freely and decrease body weight.

Method: Literature review based on the search for scientific articles on therapies performed in an aquatic environment for children with CP.

Results: The studies used quasi-experimental designs and reported improvements in gross motor skills. Participants were classified according to GMFCS levels and were between 4 and 15 years of age.

Conclusion: Exercises in water have been shown to increase the therapeutic possibilities of children with CP. Aquatic exercise is feasible, although dosing parameters are still unclear. However, new research is needed to quantitatively demonstrate the effectiveness of the method, with larger samples and longer duration.

Keywords: Cerebral Palsy; Hydrotherapy; Aquatic Therapy; Aquatic Exercise; Aquatic Rehabilitation.

RESUMEN

Introducción: la parálisis cerebral es una lesión crónica y no evolutiva de un cerebro inmaduro, afectando al movimiento, la postura y causando limitaciones en las actividades. En la actualidad es la discapacidad más común en niños afectando a 2-2,5 de cada 1000 recién nacidos vivos. El medio acuático se utiliza en los tratamientos de esta patología. Suponen un papel importante para restaurar el bienestar biopsicosocial de los niños. El agua es un medio que debido a sus propiedades permite moverse con más libertad y disminuir el peso del cuerpo.

Método: revisión bibliográfica basada en la búsqueda de artículos científicos sobre terapias realizadas en un ambiente acuático a niños con PC.

Resultados: los estudios utilizaron diseños cuasiexperimentales e informaron mejoras en las habilidades motoras gruesas. Los participantes se clasificaron de acuerdo con los niveles del GMFCS, y tenían entre 4 y 15 años.

Conclusión: se ha demostrado que los ejercicios en el agua aumentan las posibilidades

terapéuticas de los niños con PC. El ejercicio acuático es factible, aunque los parámetros de dosificación todavía no están claros. No obstante, son necesarias nuevas investigaciones que demuestren, de forma cuantitativa, la eficacia del método, con muestras más amplias y de mayor duración.

Palabras clave: Parálisis Cerebral; Hidroterapia; Terapia Acuática; Ejercicio Acuático; Rehabilitación Acuática.

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es considerada como una encefalopatía crónica no progresiva de la niñez y se caracteriza por la alteración de la estructura y de la función del cuerpo, de la actividad y de la participación debido a una lesión no progresiva del cerebro en desarrollo. La rehabilitación pediátrica requiere de un equipo multidisciplinar que enfoque las discapacidades o minusvalías y los trastornos mentales, sensoriales, perceptivos y cognitivos. La PC es persistente, con desorden de la postura y el sistema motor, que se asocia con la limitación de la actividad funcional, sensorial y cognitiva, así como con problemas de comunicación, epilepsia y trastornos del aparato locomotor.⁽¹⁾ La prevalencia de PC global se estima entre un 2 y 2,5 por cada 1000 recién nacidos vivos.⁽²⁾

Entre algunos de los factores de riesgo que pueden aumentar la probabilidad de padecer parálisis cerebral son la predisposición genética, prematuridad asociado a leucomalacia periventricular (PVL) o hemorragia periventricular o intraventricular (HIV), enfermedades maternas, bajo peso al nacer y/o asfisia en el parto.⁽³⁾

Es fundamental conocer las diferentes formas de presentación de la PC para realizar un diagnóstico adecuado, en cuanto a la zona topográfica se presentan:

- Cuadriplejía: compromiso de la totalidad del cuerpo, distribución asimétrica.
- Diplejía: compromiso de la totalidad del cuerpo, pero con mayor afectación en los miembros inferiores.
- Hemiplejía: es el compromiso de un solo lado.
- Monoplejía y paraplejía pura son extremadamente raros en la parálisis cerebral.^(4,5)

Los niños con parálisis cerebral presentan con frecuencia, además de trastornos motores, otros trastornos asociados y complicaciones. Entre ellos se encuentran: el déficit intelectual; epilepsia, déficit visual donde la anomalía más frecuente es la falta de control de los movimientos oculares con estrabismo. Déficit auditivo, prevaleciendo la hipoacusia. Trastornos del lenguaje y del habla como dispraxia verbal, anartria y disartria son frecuentes siendo importante detectar signos de intención comunicativa e implementar técnicas de comunicación aumentativa/ alternativa (CAA). Otras complicaciones, las más frecuentes son las ortopédicas (contracturas musculoesqueléticas, luxación de cadera, escoliosis, osteoporosis). Los problemas digestivos debido a las dificultades para la deglución, malnutrición, reflujo gastroesofágico, estreñimiento. Algunas dificultades respiratorias como aspiraciones y neumonías, alteraciones bucodentales, alteraciones cutáneas, vasculares y diferentes problemas que pueden provocar dolor e incomodidad.⁽⁶⁾

Entre los instrumentos de evaluación para el diagnóstico de parálisis cerebral podemos nombrar las diferentes escalas de medición, entre ellas:

- Gross Motor Function Measure (GMFM): desde los 5 años hasta los 16 años. Evalúa

cambios en la función motora gruesa (FMG) producidos a lo largo del tiempo en niños que padecen PC.

- Gross Motor Function Classification System (GMFCS): de 1 a 18 años de edad. Evalúa y estandariza los movimientos voluntarios y mide los cambios en la función motora gruesa (FMG). Categoriza a los pacientes basándose en las habilidades funcionales y las limitaciones, esta escala clasifica la FMG en cinco niveles.
- Modified Ashworth Scale (MAS): cualquier edad. Mide el grado de espasticidad muscular. (tablas 3.1 y 3.2)

El agua es un medio que equilibra; su naturaleza anti gravitatoria reduce las fuerzas de compresión. La disminución del peso del cuerpo en el agua y la facilidad para moverse en ella, permiten explorar nuevos movimientos, así como mejorar la tonificación y el entrenamiento de la actividad funcional con un reducido nivel de carga e impacto sobre las articulaciones. Las actividades físicas en el agua son importantes para el proceso de aprendizaje y favorecen la promoción de una independencia mayor y de una mejor capacidad manual y, en consecuencia, aumentan la participación social de personas con parálisis cerebral.⁽⁵⁾ La hidroterapia consiste en el tratamiento con aplicación externa de agua mediante una acción térmica o mecánica con fines terapéuticos. El uso del agua como agente terapéutico se debe a las grandes propiedades únicas que posee, entre ellas cabe destacar:^(7,8)

- Bad Ragaz. Partiendo de un punto fijo, proporcionado por el fisioterapeuta, el paciente realizará movimientos pautados. Estos movimientos pueden ser pasivos o activos. Los ejercicios se llevan a cabo sin sujetarse excepto a elementos que varían la flotabilidad.
- PNF acuático. Ejercicio activo que está basado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva. Siguiendo una serie de movimientos funcionales mediante estímulos verbales, visuales o táctiles.
- Halliwick. Las desestabilizaciones contribuyen en el balance y control postural. Los movimientos progresan hacia aquellos que requieren un mayor control rotatorio y así tener un mayor control de los movimientos.
- Watsu. Esta terapia realizada en el agua fija sus bases en la terapia manual japonesa Zen Shiatsu. Los movimientos pasivos de flexión y extensión con tracción y rotación provocan un estado de relajación.^(7,8)
- Dependiendo de la temperatura, duración, ubicación y presión, produce diferentes estímulos en diferentes sistemas del cuerpo y, según la literatura, es ampliamente utilizado para mejorar la inmunidad, restaurar el dolor, la función cardiovascular y respiratoria y tratar la fatiga, la obesidad, el estrés y ansiedad.⁽⁹⁾ Es uno de los métodos más populares de terapias complementarias para personas con PC y sus ventajas se encuentran en la flotabilidad del agua y la reducción de la gravedad, aliviando así la compresión en las articulaciones y permitiendo ejercicios más fáciles y activos. También puede mejorar la resistencia a múltiples estímulos sensoriales y reducir los espasmos musculares.⁽¹⁰⁾

El objetivo de esta revisión es identificar los efectos del ejercicio físico en el agua a las habilidades motoras gruesas y al neurodesarrollo de los niños con parálisis cerebral.

MÉTODO

El presente estudio es una revisión sistemática con metodología cualitativa. Se realizó en el ámbito universitario.

Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda bibliográfica, las palabras claves utilizadas fueron: cerebral palsy;

hydrotherapy; aquatic therapy, child brain paralysis; spasticity.

Los términos MESH utilizados fueron cerebral palsy AND hydrotherapy; aquatic therapy AND cerebral palsy. Se obtuvieron un total de 272 artículos, se limitó la búsqueda entre los años 2012 - 2021 y se encontraron 19 artículos de los cuales, se descartaron los textos duplicados, se analizaron los títulos y se descartaron revisiones sistemáticas. Sólo 2 artículos cumplieron con los criterios de inclusión. Las listas de referencias de artículos también se revisaron para identificar artículos adicionales que podrían ser elegibles para su inclusión, de los cuales 4 artículos fueron incluidos a la bibliografía.

Las bases de datos para la recolección de artículos científicos, revistas científicas, tesinas, ensayos clínicos y/o experimentales fueron PubMed y Google académico. Además, se obtuvieron datos de libros de texto.

Criterio de elegibilidad

Artículos científicos limitados a una población de pacientes entre 2 y 15 años, todos los participantes poseen de parálisis cerebral. La tabla 1 muestra los criterios de inclusión.

Tabla 3.1. Criterios de inclusión
Criterios de inclusión
Artículos donde la parálisis cerebral sea la patología de base
Artículos que engloben la hidroterapia y los métodos existentes sobre ella
Rango de edad de los participantes de 2 a 15 años
Tipo de intervención: terapia acuática, método Halliwick, método Watsu y ejercicios de fisioterapia en el agua
Año de publicación de la bibliografía entre 2012 - 2021

Criterios de exclusión

La tabla 3.2 muestra los criterios de exclusión.

Tabla 3.2. Criterios de exclusión
Criterios de exclusión
Pacientes que no sean diagnosticados con parálisis cerebral
Revisiones sistemáticas
Artículos que no estuvieran dentro del rango de antigüedad

Datos recolectados

Se utilizaron 6 artículos correspondientes a ensayos clínicos y estudios primarios de la base de datos revisadas. A continuación, ya traducidos leídos críticamente y recolectando las variables a analizar para así ampliar la discusión del tema en cuestión.

Cada variable extraída de los diferentes ensayos clínicos será comparada a partir de la utilización de una plantilla de Excel como base de datos.

Las variables por analizar fueron la edad, el sexo, tipo de parálisis cerebral (espástica), zona topográfica de la lesión (cuadriplejía, hemiplejía o diplejía), técnica utilizada Halliwick,

PNF acuático, Watsu. Escalas de evaluación; Escala Gross Motor Fuction Measure (GMFM 88-66). Escala Gross Motor Fuction Classification System (GMFCS).

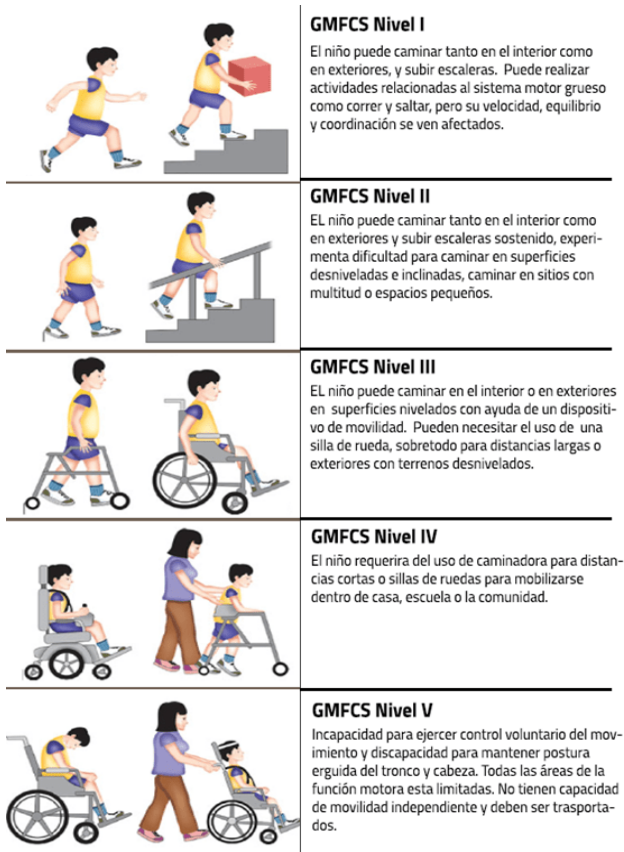


Figura 3.1. Escala GMFCS

Ecala Ashworth Modificada		Modificación de los valores para el análisis estadísticos del trabajo de investigación
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.	0
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo minima resistencia al final del arco del movimiento.	1
1+	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).	2
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.	3
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.	4
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente	5

Figura 3.2. Escala Ashworth Modificada

RESULTADOS

A continuación, la tabla 3.4 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 3.4. Resultados						
Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes / diagnóstico/ edad	Evaluación/Intervención	Medida de los resultados	Resultados
Lidija Dimitrijević ⁽⁹⁾ 2012	Casos y controles	Investigar el efecto de una intervención acuática sobre la función motora gruesa y las habilidades acuáticas de niños con parálisis cerebral (PC)	N= 29 niños con PC De 5 a 14 años Divididos de forma aleatoria en dos grupos: - Intervención acuática (N=14) - Grupo control (N=13)	Programa de 6 semanas (sesión de 55 minutos, 2 sesiones/semana) - 10 min calentamiento - 40 min ejercicios con técnicas de natación - 5 min de juego - Terapia individualizada	GMFCS WOTA 2	Mejora significativa en la evaluación secundaria de GMFM y WOTA 2
Jorgic et al. 2012	Ensayo clínico	Evaluar la efectividad de un programa de nado para la función motriz gruesa, el cambio mental y las habilidades de nado.	N=7 PCI espástica De 7 a 11 años	Programa de 10 puntos del método Halliwick y ejercicios de natación durante 6 semanas; 2 veces/semana; 45 min. Se realizaron dos medidas, una al inicio de la intervención y otra a las 6 semanas. No hay grupo control.	GMFM; WOTA2	Mejor adaptación mental en el medio acuático. Aumento de la capacidad de moverse en el agua y de las habilidades de nado. Efectos positivos en caminar, correr y saltar
Fragala-Pinkham et al. ⁽¹¹⁾ 2014	Estudio piloto	Evaluar la efectividad de un programa de natación para la función motriz gruesa, la resistencia al caminar, la fuerza, la capacidad aeróbica y el equilibrio	N=8 PCI De 6 a 15 años	14semanas;2veces/sem;60min - 2-5 min calentamiento - 40-45 min ejercicios aeróbicos - 5-10 min entrenamiento fuerza - 5-10 min vuelta a la calma y estiramientos	GMFM; 6MWT; BBS; SRT-I; BPFT	Mejoras significativas para la función motriz gruesa y la resistencia al caminar. Tendencia positiva a mejorar en el resto de las variables.

Lai et al. ⁽¹²⁾ 2015	Estudio de diseño cuasiexperimental de simple ciego	Investigar los efectos de la terapia acuática para la función motriz, el entretenimiento, las AVDs y la CVRS	N=24 PCI espástica De 4 a 12 años. Divididos en dos grupos según preferencias: - Grupo terapia acuática (N=11) - Grupo control (N=13)	Grupo terapia acuática: - 12 semanas/ 2 sesiones por semana. 1hs sesión - 5 -10 min calentamiento - 40 min: ejercicios basados en método Halliwick, aeróbicos y anaeróbicos. - 5 - 10 min vuelta a la calma. Grupo control Terapia convencional	MAS; GMFM; VABS; CPQOL; PACES	Efectos positivos en la GMFM y en los niveles de entretenimiento para el grupo experimental. Ningún cambio significativo para el resto de las variables y escalas.
Ripa Latre. ⁽¹³⁾ 2016	Ensayo clínico	Contribuir al conocimiento de los efectos de los programas de ejercicios acuáticos, dentro del contexto del Concepto Halliwick, mediante la evaluación objetiva de los resultados de la aplicación de la terapia en un número limitado de casos de niños con parálisis cerebral espástica.	N= 4 PC De 9 a 15 años	1 sesión de 45 min/ 30 min dentro del agua y 15 min para realizar el desvestido y vestido - 10 min calentamiento - 15 min parte principal progresión del concepto Halliwick 5 min vuelta a la calma	GMFCS CFCS Escala de Ashworth Modificada (EAM)	Se obtuvieron mejorías en cuanto a la disminución de la espasticidad, aunque en diferentes grados.
Ertan Tufekcioglu, et al. ⁽¹⁴⁾ 2016	Diseño cruzado de comparación	Comparar los efectos de los protocolos de terapia de Inmersión y Watsu en niños con parálisis cerebral	N= 23 niños con PC De 4 a 12 años	10 semanas 2 veces/ semana; 30 min	GMFM MAS CPOQL	Watsu mejoró GMFM 88 (p<0,05), calidad de vida y espasticidad MAS-Upper (p<0,05), puntúa significativamente en comparación con la inmersión.

DISCUSIÓN

La actividad física en el agua ha demostrado ser beneficiosa para la salud en distintos grupos de población.⁽¹⁷⁾ El medio acuático tiene un potencial amplio en el campo de la rehabilitación, aunque todavía es una modalidad infrautilizada. Debido a su amplio margen de seguridad terapéutica ya a la capacidad de adaptación clínica, la terapia acuática es una herramienta muy útil en la rehabilitación.⁽¹⁸⁾ El conocimiento de los efectos biológicos de la hidroterapia puede ayudar a crear un buen plan de tratamiento, mediante la modificación del tipo de actividad, la temperatura de inmersión y la duración del tratamiento.⁽¹⁹⁾

Durante el mismo año, Jorgić et al.⁽¹¹⁾ y Lidija Dimitrijević et al.⁽⁵⁾, realizaron sus estudios en niños con PC espástica en los cuales el programa de intervención fue de 6 semanas. Si bien el primero no tuvo grupo control, en comparación al segundo, los resultados finales demuestran la efectividad de la hidroterapia en la función motora.

En el estudio de Dimitrijević et al.⁽⁵⁾, los participantes se clasificaron según los niveles I-V de GMFCS, por lo que los participantes tenían una amplia gama de habilidades motoras gruesas. Los niños clasificados según los niveles IV y V de GMFCS tienen más limitaciones para moverse en tierra y la flotabilidad del agua puede permitirles moverse más libremente y participar más activamente en las sesiones de terapia en el agua que en tierra. Sólo un estudio⁽¹³⁾ proporcionó resultados de GMFM de acuerdo con los niveles de GMFCS y los participantes del grupo acuático en los tres niveles (II-IV) lograron mejoras significativas en comparación con los participantes del grupo de terapia convencional. En futuras investigaciones acuáticas, debe incluir un número significativo de participantes para poder permitir un análisis más exhaustivo de los niveles de GMFCS y edad para aclarar los efectos de la intervención acuática en niños con parálisis cerebral.

Por otro lado, el ensayo clínico de Ripa Latre,⁽¹⁴⁾ fue realizado en un período de tiempo más corto en comparación a los demás estudios analizados. Sin embargo, comparado a los demás estudios, demuestra que la duración del estudio no sería un factor significativo. Incluso, este estudio manifestó la disminución de la espasticidad y el tono de un grupo muscular, aunque en diferentes grados.

En este estudio, se debería pensar a futuro el tamaño de la muestra y la frecuencia del programa, ya que, si bien se obtuvieron resultados favorables, a largo plazo se pueden alcanzar mejoras en los objetivos propuestos. Algo que se puede destacar de este estudio es que el empleo de la hidroterapia como herramienta terapéutica, consiguió la disminución del tono muscular, factor sumamente importante en niños con parálisis cerebral de tipo espástica.

Incluso, comparándolo con el estudio de Ertan Tufekcioglu,⁽¹⁵⁾ cuyo programa duró 10 semanas, y acá se es donde ponemos en duda la significancia de la duración del programa, el Watsu mejoró no solamente el GMFM sino que también disminuyó significativamente la espasticidad, esto se debe a que la entrada de los diferentes estímulos (visual, vestibular, táctil y propioceptivo), alteradas durante la terapia Watsu, tuvieron un papel fundamental en la reorganización de las habilidades sensoriales y neuromotoras deterioradas, y que forman la base para mejorar el funcionamiento motor y la regulación del tono muscular.

Estos estímulos sensoriomotores inducidos por la técnica Watsu, enriquecidos por el entorno y el trabajo corporal realizado, pudieron mejorar no sólo el GMFM, sino también la regulación emocional que se produce en la parálisis cerebral.^(15,19)

Como conclusión, considero que no hay suficientes estudios científicos sistematizados en la misma dirección sobre la utilización de la hidroterapia como herramienta en patologías neurológicas infantiles; sin embargo, no se puede descartar que esta terapia es positiva para la población en general y para los niños con parálisis cerebral.

El medio acuático presenta ventajas especiales, debido a sus propiedades físicas y se resumen en las siguientes: hipogravidez, que facilita la descarga del peso corporal en función de la profundidad; resistencia hidrodinámica, que permite el trabajo muscular; presión hidrostática, que favorece la circulación sanguínea; la termorregulación y el equilibrio muscular debido a la participación de la mayor parte de la musculatura. La actividad física en el agua también tiene beneficios fisiológicos, locomotores, hemodinámicos, metabólicos, posturales, sociales y psicológicos.

No se puede negar que el trabajo con terapia convencional es insuficiente,⁽¹³⁾ por el contrario, la utilización de hidroterapia debe ser un complemento a la terapia física terrestre, siempre y cuando el paciente cumpla con los criterios de inclusión a dicha terapia, es decir, no tenga factores que predispongan la no utilización de esta técnica como puede ser infecciones de cualquier tipo (urinarias, tracto respiratorio, de la piel), fobia al agua. Contraindicaciones relativas como diabetes, cardiopatías, hipertensión o hipotensión, etc.

Recomiendo a futuro, realizar protocolos sobre el ejercicio acuático, con sus diferentes técnicas, y lleven a cabo estudios donde se cuantifiquen los resultados de forma comparable.

Un factor para tener en cuenta, en próximos estudios, es considerar las capacidades funcionales y deficiencias del niño, sus preferencias, incluir a la familia en el proyecto para trabajar en conjunto y realizar toma de decisiones.

REFERENCIAS

1. Kerem M. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(2):173-180. Disponible en: <https://www.aott.org.tr/en/rehabilitation-of-children-with-cerebral-palsy-from-a-physiotherapist-s-perspective-134564>
2. Fejerman N, Arroyo H. Trastornos motores crónicos en niños y adolescentes. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2013.
3. Herskind A, Greisen G, Nielsen JB. Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):29-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25041565/>
4. Bobath B. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2001.
5. Dimitrijević L, Aleksandrović M, Madić D, Okičić T, Radovanović D, Daly D. The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. *J Hum Kinet.* 2012;32:167-174. Disponible en: <https://sciendo.com/article/10.2478/v10078-012-0033-5>
6. Kleinsteinuber Saa K, Avaria Benaprés MA, Varela Estrada X. Parálisis cerebral. *Rev Ped*

Elec. 2014;11(2). Disponible en: https://www.revistapediatria.cl/volumenes/2014/vol11num2/pdf/PARALISIS_CEREBRAL.pdf

7. Kemoun G, Watelain E, Carette P. Hidrokinésithérapie. EMC Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation. 2006;26-140-A-10. Disponible en: http://eric.watelain.free.fr/Telecharger/Kemoun_watelain_carette_2006 EMC.pdf

8. Saz P, Ortiz M. Hidroterapia: agua y enfermedad. Farm Prof. 2005;19(4):84-88.

9. Mooventhan A, Nivethitha L. Evidence based effects of hydrotherapy on various systems of the body. N Am J Med Sci. 2014;6(5):199-209.

10. Khalaji M, Kalantari M, Shafiee Z, Hosseini MA. The effect of hydrotherapy on health of patients with cerebral palsy: an integrative review. Iran Rehabil J. 2017;15(2):173-180.

11. Jorgić B, Dimitrijević L, Aleksandrović M, Okičić T, Madić D, Radovanović D. The swimming program effects on the gross motor function, mental adjustment to the aquatic environment, and swimming skills in children with cerebral palsy: a pilot study. Specijalna Eduk Rehabil. 2012;11(1):51-66. Disponible en: https://www.academia.edu/23350421/The_swimming_program_effects_on_the_gross_motor_function_mental_adjustment_to_the_aquatic_environment_and_swimming_skills_in_children_with_cerebral_palsy_A_pilot_study

12. 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. 2014;30(2):69-78. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19046177/>

13. Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CL, Wu CY, Chan RC. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. J Child Neurol. 2015;30(2):200-208. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24907137/>

14. Ripa Latre J. Beneficios de la terapia acuática en niños con parálisis cerebral: ensayo clínico. Trabajo fin de grado. Cantabria: Escuela Universitaria Gimbernat; 2016. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/10686/Julen%20Ripa%20Latre.pdf?sequence=1>

15. Tufekcioglu E, Konukman F, Kaya F, Arslan D, Ozán G, Erzeybek MS, et al. The effects of aquatic Watsu therapy on gross motor performance and quality of life for children with cerebral palsy. Monten J Sports Sci Med. 2021;10(2):25-30. doi:10.26773/mjssm.210904. Disponible en: https://www.mjssm.me/clanci/MJSSM_September_2021_Tufekcioglu.pdf

16. McManus BM, Kotelchuck M. The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. Pediatr Phys Ther. 2007;19:275-282. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18004194/>

17. Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkela M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. BMC Pediatr. 2008;8:14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18435840/>

18. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications.

PM R. 2009;1:859-872. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19769921/>

19. Meireles AL, Marques MR, Segabinazi E, Spindler C, Piazza FV, Salvalaggio GS, et al. Association of environmental enrichment and locomotor stimulation in a rodent model of cerebral palsy: insights of biological mechanisms. *Brain Res Bull.* 2017;128:58-67. doi:10.1016/j.brainresbull. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27940102/>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Curación de datos: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Análisis formal: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Investigación: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Metodología: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Administración del proyecto: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Recursos: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Software: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Supervisión: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Validación: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Visualización: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Redacción - borrador original: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.

Redacción - revisión y edición: Florencia Rocío Liberchuk Ferreyra, Mauro De Larrosa.