



Revisión

Artículo español

Influencia de la fisioterapia acuática sobre las habilidades motoras gruesas de los niños afectados de parálisis cerebral: Revisión sistemática.

Influence of aquatic physical therapy on gross motor skills in children under 5 years of age with cerebral palsy: Systematic review.

Julio Latorre-García¹, María Luisa Rodríguez Doncel², Laura Baena García¹, Antonio Manuel Sánchez López¹, María José Aguilar Cordero³

¹Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. Departamento de Enfermería. Universidad de Granada. España

²Complejo Hospitalario Universitario de Granada. España

³Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía. España

Resumen

Introducción: El medio acuático se utiliza en los tratamientos de fisioterapia de las distintas patologías, entre las que se encuentra la parálisis cerebral de los niños. Ningún método, no obstante, se ha mostrado más eficaz que los demás.

Objetivos: El objetivo del presente artículo es llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura científica sobre cómo afecta el ejercicio físico en el agua a las habilidades motoras gruesas y al neurodesarrollo de los niños con parálisis cerebral.

Material y métodos: Se ha efectuado una búsqueda sistemática mediante el modelo PRISMA. Dicha búsqueda se efectuó en las bases de datos, a través de Scopus y PubMed, así como en la plataforma Web of Science (WOS) y en webs oficiales de organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO). La revisión se tuvo lugar entre los meses de junio y diciembre del año 2016.

Resultados: De los 8 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, solo dos utilizaron en el diseño del ensayo un control aleatorizado y los resultados fueron mixtos. La mayoría de los estudios utiliza diseños cuasi-experimentales y refieren mejoras en las habilidades motoras gruesas, después de la intervención con los programas acuáticos. Los programas constaban de dos a tres sesiones semanales y con una duración de 6 a 16 semanas. Los participantes, menores de 5 años, fueron evaluados y clasificados de acuerdo con las distintas escalas de desarrollo.

Conclusiones: Aunque los diferentes estudios no han demostrado una mayor eficacia de la fisioterapia acuática frente a otras terapias, si se ha demostrado que los ejercicios en el agua aumentan las posibilidades terapéuticas de los niños con parálisis cerebral. El ejercicio acuático es factible y los efectos adversos mínimos, aunque los parámetros de dosificación no todavía no están claros. No obstante, y para fomentar ante los profesionales sanitarios este tipo de terapia, son necesarias nuevas investigaciones que demuestren, y de forma cuantitativa, la eficacia del método, con muestras más amplias y de mayor duración.

Palabras clave

Hidroterapia; Quiinesiología Aplicada; Encefalopatía crónica; Enfermedades del recién nacido.

Abstract

Introduction: The aquatic environment has been used and is used to perform physiotherapy treatments in different pathologies including cerebral palsy. No method has been proven more effective than the others.

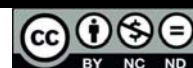
Aim: The objective of this article is to carry out a systematic review of the scientific literature on how physical exercise in water affects the gross motor skills and neurodevelopment of children with cerebral palsy.

Methods: A systematic search was carried out using the PRISMA model. The search for articles in this review was done in the databases through Scopus and PubMed, as well as in the Web of Science (WOS) platform and in official websites of international

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mariaaguilar@telefonica.net (María José Aguilar Cordero).

Recibido el 2 de marzo de 2017; aceptado el 10 de marzo de 2017.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:
Articles published in this journal are licensed with a:
Creative Commons Attribution 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

organizations, such as the World Health Organization (WHO). The review was carried out between the months of June and December of the year 2016.

Results: Of the 8 studies that met the inclusion criteria, only two used randomized control trial design and the results were mixed. Most of the studies used quasi-experimental designs and reported improvements in gross motor skills, for group analyzes, after the aquatic programs were maintained from two to three sessions a week and lasted from 6 to 16 weeks. Participants were evaluated and classified according to the different development scales, and were less than 5 years old.

Conclusions: Although the different studies have not demonstrated a greater efficacy of aquatic physiotherapy compared to other treatment concepts, neither has been less, so that the exercise in water increases the therapeutic possibilities to which the chronic nature of the Pathology must access the patient throughout his life. Aquatic exercise is feasible and adverse effects are minimal; but the dosage parameters are not clear. However, in order to promote the prescription by physicians of this type of therapy, it is necessary to carry out research studies that demonstrate in a quantitative way the efficacy of the method, with longer and longer samples.

KEYWORDS

Hydrotherapy; Kinesiology Applied; Chronic Encephalopathy; Infant Newborn Diseases.

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 PC también es considerada como un grupo de síndromes y no una enfermedad como tal; los pacientes afectados manifiestan problemas motores no evolutivos, aunque sí con frecuencia cambiantes. Son secundarios a lesiones o malformaciones cerebrales originadas en las primeras etapas del desarrollo, entre los 3 y los 5 primeros años de la vida, cuando el cerebro todavía se encuentra inmaduro. Malagón, en el año 2007, la define como *“un trastorno aberrante en el control del movimiento y la postura, que aparece tempranamente en la vida, debido a una lesión, disfunción o malformación del Sistema Nervioso Central (SNC) y no es resultado de una enfermedad progresiva o degenerativa. Esta anormalidad puede ocurrir en etapas pre, peri o posnatales”*⁽²⁾.

La prevalencia de PC global se estima entre un 2 y 2,5 por cada 1000 recién nacidos vivos. En una gran mayoría de casos, una historia clínica y un examen neurológico adecuados, permiten detectar que no se trata de una enfermedad evolutiva y que no existe una pérdida de la función, sino que aún no se adquiere y que probablemente la causa sea una lesión cerebral que conduzca al diagnóstico de PC⁽³⁾. Este diagnóstico puede no ser evidente hasta los 2 o 3 años y muchas veces es observado por los padres como una alteración en el ritmo del desarrollo. Por ello, en las unidades de atención temprana y de fisioterapia infantil se pone el foco en los denominados recién nacidos de riesgo neurológico, en los que puede considerarse como alto riesgo hasta el 21% de los nacimientos. Los factores de riesgo más frecuentes son la prematuridad, el crecimiento intrauterino retardado y el bajo peso al nacer.

Existen diferentes formas de clasificación, en función de las manifestaciones, bien sea por la etiología, la clínica o la neuropatología. Pero el consenso es complicado, ante la falta de subtipos y diferencias, que se puedan comprender fácilmente y ser aplicadas sin muchas complicaciones a la clínica. *“La clasificación más aceptada es la de las manifestaciones clínicas, con relación al número de afectación de las extremidades, del tono muscular y la alteración de la movilidad”*⁽²⁾.

Para la American Physical Therapy Association (APTA), el principal objetivo de los tratamientos en pediatría debe ser *“help children reach their maximal functional level of Independence (Ayudar a los niños a alcanzar el nivel funcional máximo de independencia)”*⁽⁴⁾. Para ello, los profesionales deben orientar a la familia, individualizando los tratamientos, el análisis y la adaptación al entorno, promover la independencia e incrementar la participación, así como fomentar los hábitos de vida saludables en la casa, en la escuela y en la comunidad.

Tradicionalmente, se han utilizado distintas técnicas de fisioterapia para la rehabilitación de personas con esta patología. Sin embargo, *“ninguna técnica se destaca como más eficaz en la literatura”*⁽⁵⁾. Aunque sí demuestran ventajas sustanciales desde el punto de vista fisiológico, facilitando el desarrollo neurológico⁽⁶⁾ y mejorando la relación de frecuencia cardíaca y gasto metabólico⁽⁷⁾.

Históricamente, la Medicina Física ha visto la hidroterapia como un tratamiento central metodológico. En 1911, Charles Leroy Lowman, fundador del Hospital de Ortopedia de Los Ángeles, más tarde convertido en el Rancho Los Amigos, utilizó las bañeras terapéuticas en el tratamiento de pacientes espásticos y personas con parálisis cerebral; en 1937, publicó su Técnica de la Gimnasia Subacuática. En Warm Springs, Georgia, Leroy Hubbard desarrolló su famoso tanque, en 1924, y recibió a su paciente más famoso, Franklin D. Roosevelt⁽⁸⁾. Durante la década de 1950, la Fundación Nacional para la Parálisis Infantil apoyó las piscinas de corrección y de hidrogimnasia. En 1962, el Dr. Sidney Licht y un grupo de psiquiatras organizaron la Sociedad Americana de Hidrología Médica y Climatología, que históricamente se reunió en la sesión anual de la Academia Americana de Medicina Física y Rehabilitación.

El medio acuático se utiliza en los tratamientos de fisioterapia y para distintas patologías, entre las que se incluye la PC. Métodos como el Halliwick, se desarrollan y aplican, pues constituyen un concepto en el que la adaptación psíquica y la restauración del control del equilibrio corporal son de vital importancia y ocupan el primer lugar en las demandas de mayor actividad en el agua⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾; sin embargo, en un protocolo adecuado de tratamiento se pueden obtener muchos efectos terapéuticos mientras se van desarrollando dichas actitudes y habilidades. Estas consideraciones están referenciadas en las bases de Halliwick y en el uso generalizado de la hidroterapia. El medio

acuático cálido reduce el tono muscular, lo que a su vez permite un movimiento más eficiente, por lo que también resulta útil para el tratamiento de los niños con parálisis cerebral y espasticidad⁽¹¹⁾.

Por otro lado, lo que puede empezar como una actividad especialmente motivadora para los niños, se puede transformar con el paso del tiempo en una de las mejores formas de trabajar su aspecto psicomotriz, considerando las necesidades especiales que obtienen unos beneficios, como motivación, posibilidad de efectuar movimientos, que en otro medio sería muy difícil, interrelación con otras personas y ambientes y hábitos de higiene personal⁽¹²⁾.

Debido a las múltiples fases clínicas, el tratamiento debe ser multidisciplinar, y contar con la colaboración de todo un amplio grupo de profesionales, como pediatra, neuropediatra, rehabilitador, ortopeda, urólogo, gastroenterólogo, cirujano pediatra, oftalmólogo, dentista, psicólogo, fisioterapeuta, enfermero, terapeuta ocupacional, logopeda, maestro de educación especial y trabajador social.

Objetivos

El objetivo de este artículo es llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura científica sobre cómo afecta la realización de ejercicio físico en el agua a las habilidades motoras gruesas y al neurodesarrollo de los niños con parálisis cerebral.

Material y métodos

La revisión ha sido elaborada siguiendo las directrices PRISMA. Su propósito es garantizar que los artículos incluidos se revisen en su totalidad de forma clara y transparente (Fig. 1).

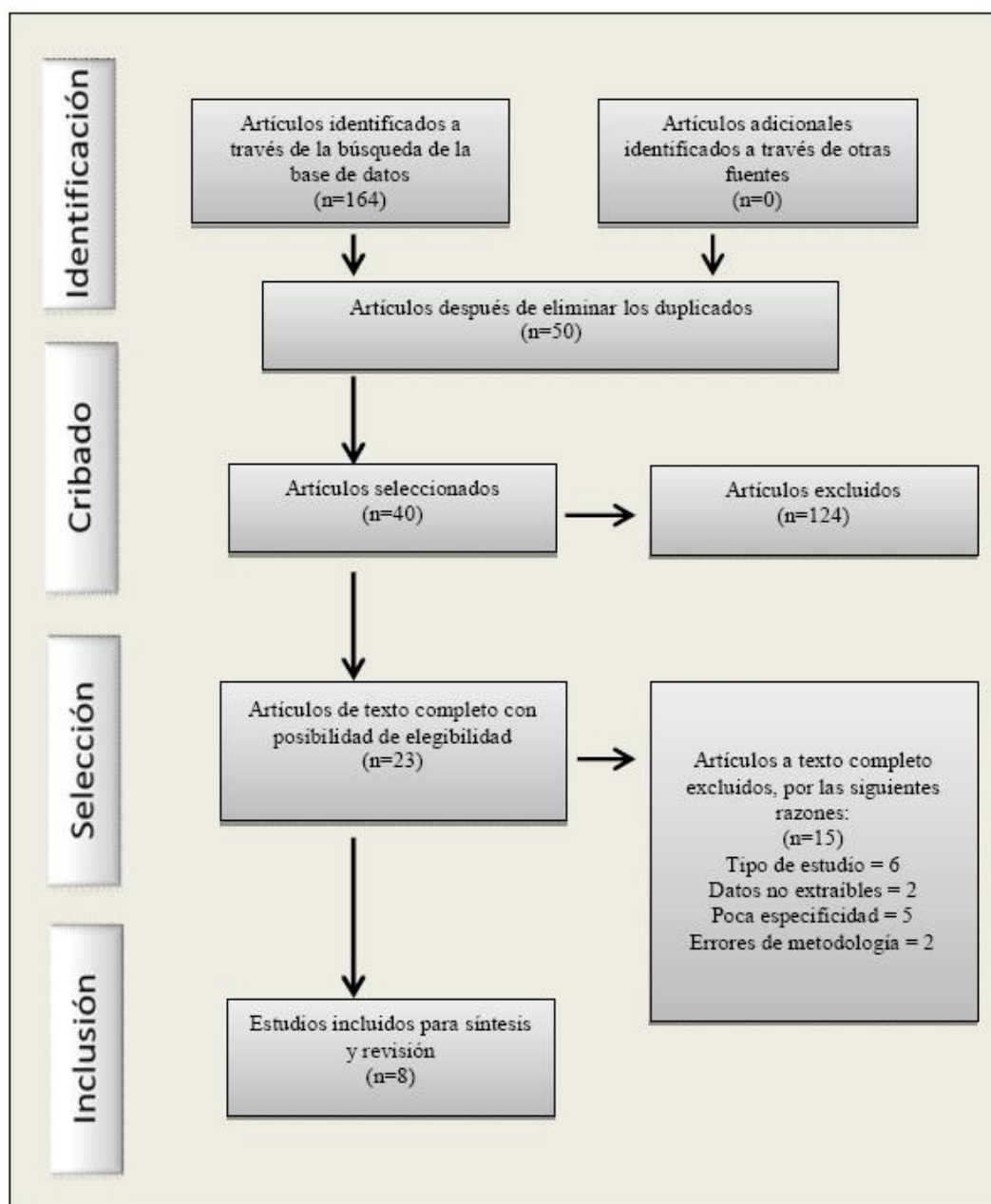


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda

La búsqueda de los artículos de la presente revisión se hizo en las bases de datos a través de Scopus y PubMed, así como en la plataforma Web of Science (WOS) y en las webs oficiales de organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO). La revisión se efectuó entre los meses de junio y diciembre del año 2016.

Los descriptores de búsqueda utilizados fueron los siguientes: actividad física acuática, niños y lactantes e hidroterapia. Los criterios de inclusión fueron, participantes menores de 5 años, diagnóstico de PC y habilidad motora gruesa, como variable dependiente evaluada mediante escalas validadas⁽¹³⁾. Se efectuaron distintas combinaciones mediante peradores booleanos. Estos términos también se utilizaron en inglés: aquatic physical activity, infants and toddlers, hydrotherapy. Para el uso correcto de la terminología se consultó la edición 2016 de los descriptores en Ciencias de la Salud disponibles en la dirección web: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>.

Los documentos obtenidos fueron analizados para extraer la información más relevante, sintetizarla, ordenarla y combinarla. Tras la búsqueda, fueron seleccionados los artículos incluidos en esta revisión, al considerar su utilidad, la relevancia sobre el tema estudiado, así como la especificidad y la evidencia científicas.

En la tabla I se recoge el número de artículos encontrados, en función de las palabras clave y las bases de datos utilizadas.

Tabla I			
Palabras Clave	Artículos obtenidos		
	Scopus	Pubmed	Web of Science
Infants AND/OR Toddlers AND aquatic physical activity	9	27	20
Hydrotherapy AND Infants AND/OR Toddlers	77	18	13

Número de artículos incluidos: 8. Número de artículos duplicados: 114. Número de artículos texto completo excluidos y razón de exclusión: 15 artículos, por poca especificidad con el tema a tratar o por errores de metodología. En total se seleccionaron 8 artículos para la presente revisión, procediendo a la lectura crítica de todo el documento al finalizar el proceso.

Resultados

En la tabla II se describen los resúmenes de los principales estudios utilizados para esta revisión sistemática.

Tabla II				
Autores	Lugar/Año	Muestra	Método	Conclusiones
Retarekar R. et al. (14)	Estados Unidos 2009	1 caso clínico	Estudio de diseño A-B-A de un solo sujeto. La intervención de ejercicio aeróbico acuático se llevó a cabo 3 veces por semana durante 12 semanas a una intensidad del 50% al 80% de la frecuencia cardíaca máxima (FCmax).	Los resultados sugieren que el programa de ejercicios aeróbicos acuáticos fue eficaz para este niño con parálisis cerebral y apoyan la necesidad de investigación adicional en esta área.
McMagnus BM y Kotelchuck M (15)	Estados Unidos 2007	37 niños con edades entre 6 y 30 meses con retraso motor funcional	Estudio retrospectivo de Casos y Controles	El grupo experimental mostró una mejoría significativamente mayor en la movilidad funcional respecto al grupo control.
Gets M. (16)	Israel 2006	3 artículos	Revisión sistemática	Según esta revisión, existe una falta de investigaciones basadas en la evidencia para evaluar los efectos específicos de las intervenciones acuáticas.
Fragala-Pinkham MA et al. (17)	Estados Unidos 2009	4 niños, 1 con síndrome dePrader-Willi , 2 con parálisis cerebral y 1 con artritis crónica juvenil	Estudio descriptivo, serie de casos	La Fisioterapia Acuática utilizada como un complemento de las intervenciones del fisioterapeuta en tierra es eficaz para mejorar los resultados de los niños con discapacidad.
Jacques KC et al. (5)	Brasil 2010	3 estudios	Revisión sistemática	Los autores concluyen que se necesitan más estudios sobre la eficacia de la hidroterapia en niños con parálisis cerebral.
Getz M. (18)	Israel 2012	11 niños con diplejía espástica, 6 grupo agua y 5 en tierra	Ensayo controlado no aleatorio	Los hallazgos sugieren que ambos programas, fueron eficaces para mejorar la velocidad, mientras que el entrenamiento en agua también mejoró el índice metabólico, de los niños con PC diplejica espástica.
Lai C.J. et al. (19)	Taiwan 2014	11 niños de 5 a 13 años con parálisis cerebral espástica en un grupo de terapia acuática y 13 niños en el grupo control	Estudio prospectivo de casos y controles	Los resultados demuestran que la terapia acuática es eficaz y una alternativa para los niños con parálisis cerebral, incluso con un sistema pobre de clasificación de funciones motoras.
Kelly M. (20)	Canadá 2005	3 artículos	Revisión sistemática	La actividad física acuática mejora la fuerza muscular, la función cardiovascular y el rendimiento de las habilidades motoras gruesas en niños con PC.

Discusión

La actividad física en el agua ha demostrado ser beneficiosa para la salud en distintos grupos de población⁽¹⁵⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾ y la estimulación temprana también es efectiva en los bebés de riesgo. Nair et al.⁽²³⁾ concluyen que la estimulación temprana durante 1 año resulta efectiva en los niños con PC, a la hora de favorecer el neurodesarrollo. Estos efectos son beneficiosos hasta los dos años post intervención.

El efecto cardiorespiratorio beneficioso del entrenamiento aeróbico en niños con PC queda reflejado en los estudios, como los de Batler et al. ⁽²⁴⁾, aunque constituye solo una pequeña parte del tratamiento y las evidencias son reducidas, al dejar tres ensayos controlados aleatorios para el análisis: Van den Berg-Emons et al. ⁽²⁵⁾, Unnithan et al. ⁽²⁶⁾ y Verschuren et al. ⁽²⁷⁾.

Los estudios clásicos comparativos de diferentes tipos de terapia, como el meta-análisis realizado por Arpino et al. ⁽²⁸⁾, determinan que el tratamiento intensivo (más de 3 sesiones semanales) suele tener un efecto mayor que el tratamiento no intensivo (menos de 3 sesiones semanales). Sin embargo, las revisiones sistemáticas publicadas en los últimos años, arrojan un balance pobre en cuanto a estos estudios ^{(16) (20) (5)}.

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 ⁽²⁹⁾. 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 ⁽³⁰⁾.

Los hallazgos de Costa et al. ⁽⁷⁾ sugieren que los niños desarrollan cambios significativos de frecuencia cardíaca mientras participan en un programa de natación. La disminución de dicha frecuencia permite a los bebés realizar ejercicios de habilidades motoras acuáticas básicas de forma más enérgica y con un comportamiento menos estresante.

Del mismo modo, la actividad acuática presenta un menor riesgo de lesiones, porque la intensidad es adaptable a las características de cada niño. También mejora la fuerza muscular y la resistencia, así como la motivación, el estrés y el trabajo en grupo. Se descargan tensiones mentales, físicas y tiene un efecto masaje, mejora la coordinación, la agilidad física y las pulsaciones. En general, los resultados son excelentes, tanto en el plano físico como en el psicológico ^{(31) (32)}.

La eficacia de la hidroterapia también queda demostrada con niños y adolescentes que padecen PC, en lo que se refiere a la duración del proceso de rehabilitación, la intensidad y la frecuencia (número de veces por semana) de las intervenciones ^{(5) (33)}. Sin embargo, los estudios experimentales llevados a cabo por Hutzler et al. ^{(34) (35)} y Dorval et al. ⁽³⁶⁾, obtienen resultados poco concluyentes y las mejoras con respecto a los grupos control son bastante escasas. A pesar de lo cual, los estudios, como el de Prieto y Nistal ⁽³⁷⁾, sobre las consecuencias del trabajo corporal en el medio acuático sobre la motricidad del niño, presentan unos resultados alentadores. Efectuaron un trabajo específico e individualizado de 6 semanas con niños de 6 años que tenían dificultades motrices, lo que produjo efectos muy positivos en su respuesta motora, tanto en el medio terrestre como en el medio acuático.

La posibilidad de trabajar sobre los tres ejes y la motivación del niño en el medio acuático favorecen el aprendizaje de la coordinación espacial (giros). Aunque el trabajo sobre los desplazamientos en el medio acuático implica exclusivamente a las habilidades específicas en este medio y no influyen en modo alguno en los desplazamientos efectuados en el medio terrestre. Las características del agua y la presión que ofrece sobre todo el cuerpo favorece el trabajo de la habilidad del equilibrio del niño ⁽¹⁰⁾.

La hidroterapia neonatal favorece un mayor alivio del estrés, por lo que la hidrocinesioterapia puede ser una alternativa terapéutica para los recién nacidos prematuros; es técnicamente fácil de administrar y tiene un bajo costo. Sin embargo, debe ser estudiada en ensayos aleatorios, cruzados y cegados ⁽³⁸⁾.

García-Giralda ⁽⁹⁾, concluye en su estudio sobre el concepto Halliwick, como base de la hidroterapia infantil, que después de más de 50 años de desarrollo y puesta en práctica, ese concepto Halliwick continúa siendo una de las estrategias más importantes en la terapia acuática, especialmente en pediatría. Los investigadores lo consideran como un aprendizaje lógico para moverse en el medio acuático, e incluso muchos de ellos lo denominan «Bobath en el agua». El valor de la natación como actividad terapéutica no deja lugar a dudas. Si todos los programas de habilitación se planifican teniendo en cuenta las actividades recreativas acordes con el diagnóstico individual, el niño adquirirá múltiples ventajas, tanto de naturaleza física como psíquica. Por ello, cada vez existen más centros que utilizan el medio acuático como parte complementaria del tratamiento habilitador o rehabilitador. Los niños adquieren una mayor confianza en sí mismos, mejoran su autoestima y su capacidad de concentración, experimentan nuevas sensaciones y aumentan las posibilidades de relacionarse con los demás. ⁽³⁹⁾

Conclusiones

No hay suficientes estudios científicos sistematizados en la misma dirección sobre la utilidad de la hidroterapia en neurología infantil; no obstante, y puesto que es positiva para la población en general y para la infancia en particular, también para los niños con parálisis cerebral es una herramienta especialmente útil.

El medio acuático presenta ventajas especiales, debido a sus propiedades físicas y se resumen en las siguientes: hipo-gravidez, 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.

Se recomienda que los especialistas en esta área de la terapia física acuerden los protocolos sobre el ejercicio en el agua y lleven a cabo estudios en los que se cuantifiquen los resultados de forma comparable. A pesar de la categorización de muchos de los artículos, ninguna intervención fue estudiada exactamente o de forma similar en más de un ensayo, por lo que las conclusiones sólo pueden extraerse de los estudios primarios; por lo tanto, son necesarios

ensayos aleatorios centrados en la terapia física, así como nuevos métodos para analizar los efectos de la intervención mediante una terapia física integral.

Los programas acuáticos (convencionales y experimentales) sirven para mejorar el desarrollo socio-emocional y la independencia funcional de esta población. Es preciso, pues efectuar nuevos estudios que refuercen su utilidad.

Referencias

1. Kerem M. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009; 43(2): p. 173-180.
2. Malagón Valdez J. Parálisis cerebral en actualización en neurología infantil. *Medicina.* 2007; 67: p. 586-592.
3. Eicher PS, Batshaw ML. Cerebral Palsy. *Pediatr Clin North Am.* ; 40: p. 537-551.
4. American Physio Therapy. Academy of Pediatric Physical Therapy, APTA. [Online].; 2017 [cited 2017 Febrero 19. Available from: <http://www.pediatricapta.org>.
5. Jacques KdC, Dumond NR, Andrade SAF, Chaves Jr IP, Toffol WCd. Effectiveness of the hydrotherapy in children with chronic encephalopathy no progressive of the childhood: a systematic review. *Fisioter. mov.* 2010 enero-marzo; 23(1): p. 53-61.
6. Friemana H, Kasherb H. Implication of unique NIA (Neural Infant Aquatics) method for the development of babies. *Journal of the Neurological Sciences.* 2015; 357: p. e87-e89 222.
7. Costa MJ, Barbosa TM, Ramos A, Marinho DA. Effects of a swimming program on infants' heart rate response. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* 2016 Abril; 56(4): p. 352-358.
8. Lowman CL. *Technique of Underwater Gymnastics: A Study in Practical Application* Los Angeles: American Publications; 1937.
9. García-Giralda ML. El concepto Haliwick como base de la hidroterapia infantil. *Rev. Fisioterapia.* 2002; 24(3): p. 160-164.
10. Latorre-García J, Rodríguez-Doncel ML. Manejo del bebé en un programa de fisioterapia en piscina. Un punto de vista interdisciplinar. In SATSE-Andalucía , editor. Libro de Ponencias 5º Congreso Internacional Virtual de Enfermería y Fisioterapia.; 2014.
11. Aguilar-Cordero MJ, Sánchez-López AM, Mur-Villar N, Hermoso-Rodríguez E, Latorre-García J. Efecto de la nutrición sobre el crecimiento y el neurodesarrollo en el recién nacido prematuro. Revisión sistemática. *Nutr. Hosp.* 2015; 31(2): p. 716-729.
12. Basco JA, Rodríguez J. Los niños con necesidades educativas especiales también van a la piscina. *Rev Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología.* 2001; 4(2): p. 48-55.
13. Aguilar Cordero MJ. Tratado de enfermería del niño y del adolescente. Cuidados pediátricos: Elsevier; 2012.
14. Retarekar R, Fragala-Pinkham M, Townsend E. Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatr Phys Ther.* 2009; 21: p. 336-344.
15. McManus BM, Kotelchuck M. The effect of Aquatic Therapy on Functional Mobility of Infants and Toddlers in Early Intervention. *Pediatric Physical Therapy.* 2007; 19: p. 275-282.
16. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation.* 2006; 20: p. 927-936.
17. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pastemak A. An Aquatic Physical Therapy Program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatric Physical Therapy.* 2009; 21: p. 68-78.
18. Getz M, Hutzler Y, Vermeer A, Yarom Y, Unnithan V. The Effect of Aquatic and Land-Based Training on the Metabolic Cost of Walking and Motor Performance in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *ISRN Rehabilitation.* 2012;: p. 1-8.
19. Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CI, Wu CY, Chan RC. Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *Journal of Child Neurology.* 2014 Jun;: p. 1-9.
20. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2005; 47: p. 838-842.
21. Torres-Luque G, Torres-Luque L, García-Chacón S, Villaverde-Gutiérrez C. Seguimiento de un programa de actividad física en el medio acuático para mujeres embarazadas. *Kronos Actividad Física y Salud.* 2012; XI(II): p. 84-92.
22. Kanitz AC, Delavatti RS, Reichert T, Liedtke GV, Ferrari R, Almada BP, et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. *Exp Gerontol.* 2015; 64: p. 55-61.
23. Nair M, Philip E, Jeyaseelan L, George B, Mathews S, Padma K. Effect of child development centre model early stimulation among at-risk babies: a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2009; 46(1): p. 20-26.
24. Batler JM, Scianni A, Ada L. Effect of cardiorespiratory training on aerobic fitness and carryover to activity in children with cerebral palsy: a systematic review. *International Journal of Rehabilitation Research.* 2010; 33: p. 97-103.
25. Van den Berg-Emons RJ, Van Baak MA, Speth L, Saris RH. Physical training of school children with spastic cerebral palsy: effects on daily activity, fat mass and fitness. *International Journal of Rehabilitation Research.* 1998 jun; 21(2): p. 179-194.

26. Unnithan VB, Katsimanis G, Evangelinou C, Kosmas C, Kandrali I, Kellis E. Effect of strength and aerobic training in children with cerebral palsy. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: p. 1902-1909.
27. Verschuren O, Ketelaar M, Gorter JW, Helders PJ, Uiterwaal CS, Takken T. Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007; 161: p. 1075-1081.
28. Arpino C, Vescio MF, De Luca A, Curatolo P. Efficacy of intensive versus nonintensive physiotherapy in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *International Journal of Rehabilitation Research.* 2010; 33(2): p. 165-171.
29. 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 Pediatrics.* 2008;: p. 8-14.
30. Becker BE. *Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Application.* The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009 September; 1: p. 859-872.
31. Lloret M, Benet I, León C, Querol E. *Natación y Salud, Guía de ejercicios y sesiones: Gymnos; 2001.*
32. Lloret M, Conde C, Fagoaga J, León C, Tricas C. *Natación Terapéutica.* 5th ed.: Paidotribo; 2007.
33. Dias JABdS, Manoel EdJ, Dias RBdM, Okazaki VHA. Pilot Study on Infant Swimming Classes and Early Motor Development. *Perceptual and Motor Skills: Physical Development and Measurement.* 2013; 117(3).
34. Hutzler Y, Chacham U, Bergman U, Szeinberg A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol.* 1998 Mar; 40(3): p. 176-181.
35. Hutzler Y, Chacham U, Bergman U, Reche I. Effects of a movement and swimming program on water orientation skills and self-concept of kindergarten children with cerebral palsy. *Percept Mot Skills.* 1998 Feb; 86(1): p. 111-118.
36. Dorval G, Tetreault S, Caron C. Impact of aquatic programmes on adolescents with cerebral palsy. *Occup Hay Int.* 1996; 3(4): p. 241-261.
37. Prieto JA, Nistal P. Consecuencias del trabajo corporal en el medio acuático sobre la motricidad del niño. *NSW. ;* 30(3): p. 33-36.
38. de Oliveira Tobinaga WC, de Lima Marinho C, Barros Abelenda VL, Morisco de Sá P, Lopes JA. Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns. *Rehabilitation Research and Practice.* 2016;: p. 1-8.
39. Latorre-García J, Sánchez-López AM, Baena-García L, Noack-Segovia JP, Aguilar-Cordero MJ. Influencia de la actividad física acuática sobre el neurodesarrollo de los bebés. Revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2016; 33(Supl. 5): p. 10-17.