

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFICACIA DE LA HIDROTERAPIA EN PATOLOGÍA NEUROLÓGICA
INFANTIL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR: IGUALADA BASCUÑANA, ANDREA

Nº expediente 1137

TUTOR. LEOPOLDO ROMANCE OLMOS

COTUTOR. M^a DEL PILAR CÓRDOBA ROMERO

Departamento y Área.

Curso académico 2016 - 2017

Convocatoria de JUNIO

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Introducción.	6
Justificación.....	9
Objetivo	9
3. Material y Métodos.	9
4. Resultados	19
5. Discusión	21
6. Conclusión.....	24
7. Bibliografía.....	26



1. Resumen

Introducción: La actividad acuática nos permite entrenar la totalidad de nuestro cuerpo sin enfrentarnos a las tensiones o fuerzas que existirían en un tratamiento en tierra. Este tipo de terapias, en estos niños con limitaciones significativas de movimiento, proporcionan una oportunidad de mejora tanto a nivel fisiológico como a nivel psicológico. **Objetivo:** El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es comprobar la eficacia de la Hidroterapia en la patología neurológica infantil y conocer los datos comunes de los programas acuáticos. **Material y Metodos:** Una búsqueda por ordenador a través de las bases de datos MEDLINE, Cochrane, PEDro, TESEO, SciELO y Google Académico, con una serie de palabras clave, dio como resultado un total de 59 artículos. Estos fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión y finalmente el número de artículos se redujo a 16. **Resultados:** Los niños con Parálisis Cerebral es la población más utilizada en los 16 artículos finales. Los programas acuáticos de estos artículos tienen una duración media de 14 a 18 semanas, contando con 2 sesiones semanales de unos 40 a 60 min. En la mayoría de los textos revisados es muy frecuente la utilización de la “Gross Motor Functional Classification System”. **Conclusión:** La evidencia de la investigación sobre eficacia de la Hidroterapia en patología neurológica infantil es limitada y no ha cambiado significativamente durante estos años. Estudios futuros deberían llevar a cabo mejoras para lograr un mayor grado de evidencia y así tener la posibilidad de reproducir los resultados.

Palabras clave: "hydrotherapy", "aquatic therapy", "developmental disabilities", "autistic disorder", "children"

ABSTRACT.

Introduction: The aquatic activity allows us to train all of our body without face stresses or forces that would exist in a land treatment. This type of therapy in children with significant limitations of movement, provide an opportunity for improvement both physiologically and psychologically.

Objective: The main objective of this literature review is check the effectiveness of hydrotherapy in child neurological pathology and know the common data of aquatic programs. **Material and methods:**

A search by computer through the databases MEDLINE, Cochrane, Peter, Theseus, SciELO and Google Academic, with a series of key words, resulted in a total of 59 items. These were subject to inclusion and exclusion criteria and finally the number of articles was reduced to 16. **Results:**

Children with Cerebral Palsy is the most widely used in the final 16 articles. Items aquatic programs have an average duration of 14 to 18 weeks, with 2 sessions per week of about 40 to 60 min. The use of the "Gross Motor Functional Classification System" is very common in most of the revised texts.

Conclusion: The research evidence on effectiveness of hydrotherapy in child neurological pathology is limited and it has not changed significantly over the years. Future studies should make improvements to achieve a higher degree of evidence and thus be able to reproduce the results.

KEY WORDS: "hydrotherapy", "aquatic therapy", "developmental disabilities", "autistic disorder", "children".

2. Introducción.

La hidroterapia o terapia acuática ha ido ganando importancia dentro de las terapias y tratamientos de rehabilitación durante estos últimos años. La actividad acuática nos permite entrenar la totalidad de nuestro cuerpo sin enfrentarnos a las tensiones o fuerzas que existirían en un tratamiento en tierra. ^{1,2}

Esto lo conseguimos gracias a los efectos mecánicos del medio acuático, entre los cuales se incluyen la flotabilidad, la presión hidrostática y la fuerza hidrodinámica. ³

Mediante la Hidroterapia podemos abarcar a gran variedad de pacientes con gran variedad de patologías. Quizás unas de las poblaciones donde, en esta última década, hemos podido observar los beneficios de la actividad acuática son los niños con daños neuromotores. ^{4,5} Este tipo de terapias, en estos niños con limitaciones significativas de movimiento, donde la actividad física en tierra es difícil, proporcionan una oportunidad de mejora tanto a nivel fisiológico como a nivel psicológico. Además las actividades en el agua pueden ser divertidas y más novedosas para los niños, lo que puede ayudarnos potencialmente a mejorar su motivación e interés. ⁶

La gran mayoría de los estudios y artículos existentes, en este ámbito de actuación, se centran en unas patologías neurológicas concretas, como son la Parálisis Cerebral, Autismo y Atrofia muscular.

Estas patologías tienen como característica común el desorden de la coordinación del desarrollo (DCD) es un término usado para describir a niños que exhiben habilidades de coordinación motora por debajo de las esperadas para su edad cronológica e intelecto. ⁷

La parálisis cerebral (CP) es la patología más habitual en la infancia que cursa con discapacidad física, afectando a los niños en áreas como son las actividades diarias y la participación en grupos. Afecta de manera no progresiva al cerebro en desarrollo, dando como resultado una serie de trastornos a los niños que la padecen. Entre los problemas que puede generar encontramos un tono muscular anormal, disminución del control motor, debilidad muscular, déficit de equilibrio, escoliosis, luxación de cadera, y contracturas son los más comunes. ⁸

Los niños con parálisis cerebral son más propensos a tener menor nivel de actividad física que otros niños de su misma edad; por lo que corren el riesgo de que esta falta de movimiento derive en otros problemas como son la obesidad y el riesgo cardiovascular.⁹

Los síntomas del Autismo aparecen sobre los tres años. Para que un niño sea diagnosticado con el trastorno autista, debe de presentar dos impedimentos en la interacción social, en el ámbito de la comunicación, y un restringido y repetitivo patrón estereotipado de comportamiento, interés o actividad.⁷

Las deficiencias típicas en el área de interacción suelen ser la falta de contacto visual, la expresión facial o gestos, dificultad en el desarrollo de relaciones, tendencia a jugar solo, disminución del intercambio espontáneo de disfrute...

Los déficits de comunicación incluyen el retraso o ausencia del habla. Hay niños que usan el lenguaje hablado, pero pueden tener dificultad para iniciar y mantener la conversación. El habla del niño puede tener tono anormal, extraña entonación, diferente ritmo, además de haber estereotipos y uso repetitivo del lenguaje.

Los niños con Autismo pueden mostrar una intolerancia de cambio en la rutina, además cuentan con movimientos característicos como son el aleteo de las manos, el balanceo, ya sea de manera repetitiva, movimiento estereotipado, o no.

La atrofia muscular espinal (SMA) es una patología neuromuscular que se caracteriza por degeneración de las neuronas motoras alfa dando como resultado hipotonía, debilidad y atrofia muscular progresiva¹⁰. La SMA es una de las principales causas hereditarias Mortalidad Infantil.

La SMA generalmente se clasifica en tres tipos, dependiendo de la edad en que se inicia y del máximo nivel funcional alcanzado.

Tipo I SMA es la forma más severa, tiene como edad de inicio los 6 meses y el niño nunca logra desarrollar una sesión independiente. La morbilidad temprana y la mortalidad se asocian

comúnmente con complicaciones pulmonares y la muerte ocurre durante los primeros 2 a 3 años de vida.¹⁰

Los niños con SMA de tipo II tienen un inicio antes de los 18 meses. Ellos logran sentarse y pueden desarrollar la habilidad de pararse pero no son capaces de caminar de manera independiente.¹⁰

La SMA tipo III suele iniciarse posterior a los 18 meses de edad. Pueden lograr caminar independientemente y, aunque algunos de estos niños pueden perder esta durante la infancia, otros mantienen la habilidad de caminar hasta la adolescencia o la edad adulta. La expectativa de vida para el SMA de tipo III puede extenderse hasta la sexta década.¹⁰

La atrofia muscular espinal se caracteriza por la debilidad muscular progresiva la cual limita el desarrollo motor. Esta debilidad muscular se asocia con atrofia muscular, hipotonía, ausencia o marcada disminución de los reflejos tendinosos profundos y temblores de la mano. Los músculos proximales están más afectados que los músculos distales. Las contracturas y la deformidad espinal son deterioros comunes.¹¹

Para poder llevar a cabo los programas de rehabilitación en el medio acuático, enfocados a este tipo de pacientes con dificultades de movilidad, es necesario un tipo concreto de instalaciones. Gran parte de los artículos que hemos encontrado han optado por dos tipos de instalaciones, unas públicas y accesibles a todo tipo de población, y otras instalaciones privadas cedidas durante el transcurso del programa y tras el cual no se podrá contar con ellas. Piscinas acondicionadas con sillas, rampas de diferentes niveles, barandillas de sujeción, tapiz rodante, material de flotabilidad... son las que más facilidad aportan al desarrollo de los programas de rehabilitación o terapia acuática.

No debemos olvidar la necesidad de profesionales, imprescindibles para realizar mediciones, para el manejo del paciente, para llevar a cabo los ejercicios y para dar una seguridad tanto al paciente como a los familiares.

Justificación:

Es bastante significativo el escaso número de información sobre la terapia acuática o hidroterapia en población pediátrica, quizás se ha documentado más sobre la terapia en poblaciones adultas o simplemente no se había contemplado como una opción viable este tipo de terapia en niños. Sea por cualquiera de estas razones realizamos esta revisión bibliográfica necesaria para dar conocer los avances y técnicas empleadas, así lograremos entender y mejorar la terapia acuática empleada en estas poblaciones pediátricas.

Objetivo:

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es comprobar la eficacia de la Hidroterapia en la patología neurológica infantil.

También contamos con unos objetivos específicos como son:

Conocer el periodo de duración medio, del programa acuático y de sus sesiones, necesario para obtener resultados favorables. Concretar la forma más factible de obtención de datos, mediante la utilización de una escala de valoración. Conocer el tipo de muestra que mas beneficio obtienen de este tipo de terapias y sus rangos de edad.

3. Material y Métodos.

Hemos llevado a cabo una búsqueda por ordenador a través de las siguientes bases de datos: MEDLINE, Cochrane, PEDro, TESEO, SciELO y Google Académico.

Dentro de estas bases de datos utilizamos una serie de palabras claves para la búsqueda de los artículos que nos interesan, estas palabras son: "hydrotherapy", "aquatic therapy", "developmental disabilities", "autistic disorder", "nervous system diseases", "child" y "children". La síntesis de búsqueda fue la siguiente:

Tabla 1: síntesis de búsqueda.

<u>BASE DE DATOS</u>	<u>PALABRAS CLAVE</u>	<u>FILTROS</u>	<u>ARTICULOS ENCONTRADOS</u>	<u>ARTICULOS UTILIZADOS</u>
<u>MEDLINE</u> (búsqueda avanzada)	("hydrotherapy"[MeSH Terms] AND (aquatic[All Fields] AND "therapeutics"[MeSH Terms])) AND "autistic disorder"[MeSH Terms] AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	Humans+ Child-18 years	2	2
	"hydrotherapy"[MeSH Terms] AND "developmental disabilities"[MeSH Terms] AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	Humans+ Child-18 years	3	3
	"hydrotherapy"[MeSH Terms] AND (aquatic[All Fields] AND "therapeutics"[MeSH Terms]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	Humans+ Child-18 years	15	7
<u>COCHRANE</u> (busqueda simple)	hydrotherapy AND child (<u>sin restricción</u>)		20	2
	hydrotherapy AND autistic (<u>sin restricción</u>)		0	0
<u>PEDRO</u> (busqueda simple)	hydrotherapy AND child		5	0
	hydrotherapy AND nervous system diseases		1	0
<u>SCIELO</u>	hydrotherapy OR aquatic therapy AND child		1	0
<u>TESEO</u>	“hidroterapia” OR “hydrotherapy”		3	0
<u>GOOGLE ACADEMIC</u>	“hydrotherapy” AND “ children” (FRASE EXACTA)	*2000-2017 *Español e inglés *No patente *No citas	9	2

Tras la búsqueda obtuvimos un total de 59 artículos, los cuales tuvimos que someter a los criterios de inclusión y exclusión. Dichos criterios de inclusión fueron:

1. La hidroterapia como tratamiento principal.
2. Las muestras de pacientes fueran únicamente pediátricas.
3. El estudio fuera dirigido y controlado por profesionales cualificados.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

1. La Hidroterapia como tratamiento secundario
2. Muestras con sujetos adultos (+18 años)

Los documentos incluidos en estos criterios fueron leídos y analizados, los datos más significativos

fueron extrapolados y organizados en tablas para poder obtener un resumen lo más completo posible:

Tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y MÉTODOS ESCALA VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Clinicians' Perceptions of the Benefits of Aquatic Therapy for Young children with Autism. ¹² (2006) Darcy S., Vonder Hulls, Lisa K., Walker Janet, M. Powell	El propósito de este estudio fue identificar las percepciones de los beneficios de la terapia acuática para niños con autismo. Cuatro sesiones de 45min durante un rango de 3 meses a 2 años. ESTUDIO PRELIMINAR 48 Terapeutas que tratan a niños autistas entre 4-10 años.	Los terapeutas ocupacionales respondieron a una encuesta solicitando sus opiniones sobre los cambios en el rendimiento de las habilidades resultantes de la terapia acuática	La mayoría de los clínicos reportaron un aumento Habilidades de natación, atención, fuerza muscular, equilibrio, tolerar el tacto, iniciar mantener el contacto visual, y la seguridad del agua.	Los impedimentos, limitaciones de actividad y restricciones de participación en niños con autismo puede ser amplio y los resultados pueden ser difíciles de operar definir y medir. En este estudio preliminar, los clínicos identificaron las áreas que percibían como mejoras como resultado de la terapia acuática. Esta información podría ayudar a reducir el campo de los resultados paso hacia estudios de la eficacia de la terapia acuática para niños con autismo.

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y MÉTODOS ESCALA VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy. ¹³ (2009)</p> <p>Runzun Retarekar, Maria A.Fragala, Elise Townsend</p>	<p>El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de un programa de ejercicios aeróbicos acuáticos para un Niño con parálisis cerebral.</p> <p>ESTUDIO DISEÑO DE CASO CLÍNICO</p> <p>Niña 5 años con diplegia espástica III</p>	<p>Este estudio de un solo sujeto A-B-A, con intervención de ejercicio 3 veces por semana durante 12 semanas a un 50%-80% de la frecuencia cardíaca reserva. La medición del desempeño ocupacional canadiense, la medida de la función motora y la caminata de 6 minutos Se utilizaron como resultados.</p> <p>Gross Motor Functional Classification System (GMFCS)</p> <p>Piscina terapéutica 12 pies con Derwater de velocidad y altura variable.</p>	<p>Se encontraron mejoras significativas en la participación, actividad y función corporal. Se registraron mejoras en las habilidades funcionales y resistencia y velocidad caminar.</p>	<p>Estos hallazgos sugieren que un programa de ejercicios aeróbicos acuáticos fue eficaz para este niño con parálisis cerebral y apoyan la necesidad de investigación adicional en esta área.</p> <p>Especifica ejercicios para poder reproducirlo.</p>
<p>Summative evaluation of a pilot aquatic exercise program for children with disabilities ¹⁴ (2010)</p> <p>Maria Fragala, Margaret E. O'Neil, Stephen M.</p>	<p>El propósito de este artículo es describir un programa piloto de ejercicios acuáticos para niños discapacitados, para evaluar el y determinar las áreas de fuerza y las áreas que requieren modificaciones.</p> <p>PROGRAMA PILOTO</p> <p>16 niños entre 6 y 12 años con discapacidades de desarrollo.</p>	<p>Se utilizó un diseño de evaluación de programa sumativo para evaluar este programa de ejercicio acuático dos veces por semana durante 14 semanas. Los niños nadaron, participaron en el relevo carreras y juegos de baloncesto acuático, y realizó ejercicios de fortalecimiento de brazos y piernas utilizando fideos acuáticos, espuma de barra y agua para la resistencia. Cuestionarios de evaluación del programa, cuestionarios de actividad física y entrevistas con los directores del sitio de la piscina se utilizaron para determinar los resultados del programa.</p> <p>Cuestionario de Actividad Física</p> <p>2 piscinas de distinta ubicación. Una de enseñanza de 3.5 a 4.5 pies. La otra en un colegio privado tenía entre 3 y 10 pies</p>	<p>Los resultados sugieren que los niños mejoraron sus habilidades de natación, los padres estuvieron satisfechos con el programa y los niños aumentaron sus niveles de actividad física durante el programa y mantuvieron el aumento de los niveles de actividad física seis meses después.</p>	<p>El programa tuvo éxito en el logro de sus objetivos y las recomendaciones para la aplicación de este previsto.</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALA VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Aquatic Therapy for a Child with Type III Spinal Muscular Atrophy: A Case Report ¹⁵ (2010) Salem Y, Gropack SJ.	Este informe de caso describe un programa de terapia acuática y los resultados de una niña de 3 años con SMA de tipo III. INFORME CASO CLINICO Niña 3 años con atrofia muscular espinal III	El niño recibió terapia acuática dos veces por semana durante sesiones de 45 minutos, durante 14 semanas. Incluyó actividades acuáticas diseñadas para mejorar las habilidades motrices gruesas y la movilidad funcional apropiada para la edad. Escalas motoras de desarrollo Peabody (PDMS2) // Sistema GAITRite // Gross Motor Functional Classification System Piscina terapéutica de 8x12 con suelo regulable en altura para variar profundidad.	La puntuación total GMFM mejoró un 11% después de la intervención. La Dimensión Permanente mejoró en un 28% y la Puntuación de Caminar, Correr y Saltar mejoró un 18%. El PDMS-2 mejoró de 66 a 74. La marcha del niño mejoró en la velocidad, la longitud de la zancada y el tiempo de apoyo.	Los resultados muestran la mejoría de la función motora gruesa y la marcha. Esto da información clínica para los terapeutas que utilizan la terapia acuática como una modalidad para los niños con trastornos Neuromusculares. Especifica tipo de ejercicios, para poder reproducirlo.
Pediatric Aquatic Therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. ¹⁶ (2014) Chih Jou Lai, Wen Yu Liu, Tsui Fen YanG, Chia-Ling Chen.	Estudio investiga los efectos de la terapia acuática pediátrica sobre la función motora, el disfrute, las actividades de la vida diaria y calidad de vida para niños con parálisis cerebral espástica de varias severidades motoras. ESTUDIO PROSPECTIVO CUASI- EXPERIMEN 24 niños con parálisis cerebral de 4 a 12 años.	Los niños fueron asignados a un grupo de terapia acuática pediátrica o un grupo de control. Los criterios de inclusión: diagnóstico de parálisis cerebral espástica; de 4 a 12 años; Clasificación de la función motora del motor de I a IV16; Y capacidad de seguir instrucciones. Criterio de exclusión: recibir toxina botulínica o cirugía no antes de 6 meses antes; trastorno psiquiátrico o desorden de la comunicación; Epilepsia controlada; Problemas de la piel; O activo infección Sistema de Clasificación de Funciones Motoras // Escala de Disciplina de Actividad Física // Escala de Ashworth Modificada Piscina de hospital con temperatura de 33 a 36 grados.	Los resultados indican que la población pediátrica del grupo de terapia acuática tuvo un mayor promedio de 66 unidades de medida de la función motora total después de la intervención que el control, incluso para niños con Sistema de Clasificación de Funciones Motoras Nivel IV. Además el grupo de terapia acuática tuvo mayores puntuaciones de la Escala de Disciplina de Actividad Física en el post-tratamiento.	Estos hallazgos demuestran que la terapia acuática pediátrica puede ser una terapia eficaz y alternativa para niños con Parálisis incluso con un pobre sistema de clasificación de funciones motoras. Usa el concepto Halliwick para enfocar las actividades del programa.

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALAS VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>An Aquatic Physical Therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: A case series¹⁷ (2009)</p> <p>Maria A. Fragala, Helene M. Dumas, Carrie Barlos and Amy Pasternak</p>	<p>El propósito de esta serie de casos es describir la implementación de una terapia física acuática (PT) En un hospital pediátrico y para documentar las mejoras en las habilidades de los participantes después de la intervención del PT.</p> <p>SERIE CASOS CLINICOS</p> <p>4 niños con enfermedades neurológicas entre 5 y 7 años.</p>	<p>Cuatro pacientes con parálisis cerebral, artritis idiopática juvenil o síndrome de Prader-Willi participaron en intervenciones acuáticas y terrestres. Tres de los pacientes tenían condiciones ortopédicas que requirió un peso limitado o un bajo impacto articular durante las actividades motoras. Una amplia gama de resultados fueron utilizados para evaluar los cambios en la participación, la actividad y la función corporal.</p> <p>Escala de Marcha de Observación (OGS) Gross Motor Functional Classification System (GMFCS)</p> <p>Piscina terapéutica de 8x12, con suelo ajustable, caminador submarino, manguera masaje, barras paralelas...</p>	<p>Se documentaron mejoras en movilidad funcional, resistencia al caminar, amplitud de movimiento, Fuerza y / o reducción del dolor para los 4 pacientes.</p>	<p>El PT acuático utilizado como complemento del PT terrestre puede ser eficaz para la mejora de los pacientes con discapacidades físicas</p>
<p>Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in children with Cerebral Palsy: A Systematic Review¹⁸ (2016)</p> <p>M. Roostaei, H.Baharlouei, H. Azadi, M. A. Fragala</p>	<p>Revisar la literatura sobre los efectos de la intervención acuática sobre las habilidades motoras gruesas en niños con parálisis cerebral (PC).</p> <p>REVISIÓN BIBLIOGRÁ.</p>	<p>Se registraron seis bases de datos desde el inicio hasta enero de 2016. Se incluyeron estudios acuáticos para niños de 1 a 18 años de edad con cualquier tipo o clasificación CP y al menos un resultado que midiera las habilidades motoras gruesas. Se extrajo información sobre el diseño del estudio, los resultados y el tipo de programa acuático, frecuencia, duración e intensidad. La calidad fue evaluada usando el Centro de Medicina Basada en la Evidencia: Niveles de Evidencia y la escala de PEDro.</p>	<p>De los 11 estudios incluidos, sólo dos utilizaron diseño de ensayo de control aleatorizado y los resultados fueron mixtos. La calidad de la evidencia se clasificó moderada a alta para un solo estudio. La mayoría de los estudios utilizaron diseños cuasi-experimentales y reportaron mejoras en las habilidades motoras gruesas. Los análisis de grupos después de los programas acuáticos se mantuvieron de dos a tres veces por semana y de 6 a 16 semanas.</p>	<p>La evidencia sobre intervenciones acuáticas para niños ambulatorios con CP es limitada. El ejercicio acuático es factible y los efectos adversos son mínimos; los parámetros de dosificación no están claros. Más investigaciones para determinar la eficacia de la intervención acuática y la dosificación del ejercicio entre las categorías de edad y los niveles de GMFCS.</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALAS VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Early Intervention Aquatics A Program for Children with Autism and their Families¹⁹ (2006)</p> <p>Andrea Prupas, William Harvey, Janet Benjamin</p>	<p>Por lo tanto, el propósito de este artículo es describir un único acuático de intervención temprana. El programa de viveros acuáticos (AN), desarrollado específicamente para niños en edad preescolar niños con autismo y sus familias.</p> <p>PROGRAMA PILOTO</p> <p>Niños preescolares con autismo</p>	<p>Interacciones entre el instructor, el paciente, y los padres fueron observadas en 2-3 sesiones, habilidades físicas y comportamientos sociales, para formular metas y objetivos en forma de un Plan de Tratamiento Individual. En primer lugar, los instructores observaron. En segundo lugar, los instructores evaluaron las habilidades acuáticas utilizando una Versión del Motor Acuático Lista de habilidades. Luego se enseñaron en función de cada necesidad del niño. La evaluación se realizó al principio y al final, permitiendo a los padres y al equipo reconocer la mejora individual en los deportes acuáticos después de cada período de 18 semanas. Se realizó una evaluación final revisando la ITP.</p> <p>LISTA DE VERIFICACIÓN DE HABIL. ACUATICAS</p>	<p>El programa promovió la Colaboración y desarrolló un trabajo escrito, multidisciplinario, Plan de ITP para cada niño. Animación de reuniones semanales de equipo De todos los terapeutas. Este proceso aseguró que los padres recibirían metas específicas para su hijo de una manera clara y detallada.</p>	<p>El artículo concluye con recomendaciones para profesionales en actividades físicas adaptadas y recreación terapéutica que diseñan programas para niños en edad preescolar con autismo.</p> <p>Especifica ejercicios para poder reproducirlo</p>
<p>The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders²⁰ (2011)</p>	<p>Este estudio sirvió para evaluar la eficacia de un programa acuático de 14 semanas sobre aptitud física y acuática para niños con trastornos del espectro autista (ASD) y sus hermanos sin Una discapacidad.</p> <p>PROGRAMA PILOTO</p> <p>15 niños con TEA y sus hermanos de 9 a 12 años.</p>	<p>El programa contaba de dos fases, en la primera fase de 14 semanas, 14 niños (grupo A: 7ASD y sus hermanos) recibieron el programa acuático mientras que 16 niños (grupo B: 8ASD y sus hermanos) no lo hicieron. La disposición se invirtió en la segunda fase de otras 14 semanas. Continuaron sus tratamientos regulares durante todo el estudio.</p> <p>Evaluación de Humphries Preparación acuatica</p>	<p>Mejoras fueron vistas en las habilidades acuáticas y los componentes de la aptitud física excepto la composición del cuerpo de la subestima para el grupo A y el grupo B después del programa acuático.</p>	<p>Los resultados Intervención se puede desarrollar para promover las habilidades motoras y los componentes Niños con TEA y sus hermanos.</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO	MATERIAL Y METODOS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature²¹ (2006)</p> <p>Y. Hutzler, M. Getz A. Vermeer</p>	<p>Determinar la efectividad de intervenciones acuáticas en niños con impedimentos neuromotores.</p> <p>REVISIÓN BIBLIOGRÁ.</p>	<p>Una búsqueda en MEDLINE, PubMed, ERIC, PsychLit, PEDro, Sport Discus, CINAHL y Cochrane entre 1966 y enero 2005 con las palabras clave: hidroterapia, terapia acuática, «Ejercicio acuático», «acuáticos», «acuáticos adaptados», «ejercicio acuático» y «natación».</p> <p>Los títulos y resúmenes fueron evaluados manualmente de los siguientes criterios de inclusión:</p> <p>(1) población (niños con neuromotor o Impedimentos), (2) intervención (programa acuático).</p> <p>Artículos revisados según el mérito del diseño, los participantes en la población y las medidas de resultado respecto a la Clasificación Internacional de la Función y la Discapacidad.</p>	<p>11 de los 173 artículos que fueron recuperados entraron en los criterios de inclusión: 1 ensayo de control aleatorizado, 2 estudios cuasi-experimentales, 1 estudio de cohorte, 2 casos estudios de control y 5 informes de casos. 7 informaron mejoras en el cuerpo Funciones, y 7 informaron mejoras en el nivel de actividad. 2 de los 4 artículos que investigaron las medidas de resultado con respecto a la participación. Mientras los hallazgos de los otros dos no revelaron ningún cambio. Ninguno reporta efectos negativos por las intervenciones.</p>	<p>De acuerdo con esta revisión, existe una falta sustancial de Investigación que evalúa los efectos específicos de la intervención acuática en esta población.</p>
<p>Aquatic exercise for children with cerebral palsy²² (2005)</p> <p>M. Kelly y J. Darrah</p>	<p>Evaluar el efecto potencialmente negativo del ejercicio acuático sobre niveles de fatiga de los niños con CP. También evaluación de los efectos de diferentes duraciones, intensidades y las frecuencias de ejercicio acuático en los niveles de aptitud de los niños CP.</p> <p>REVISIÓN BIBLIOGRÁ.</p>	<p>Se revisa brevemente la investigación sobre los para niños con CP, y luego revisar la literatura sobre ejercicio acuático y discutir su potencial como ejercicio opción para este grupo de niños.</p> <p>Escala OMNI // Gross Motor Functional Classification System</p>	<p>Diez estudios empíricos y una revisión previa fueron revisados críticamente y calificados. La mayoría utilizaron un pretest y posttest siendo Estudio de diseño sin un grupo de control. De los estudios restantes, uno usó un grupo de control y el otro comparó los resultados de la postintervención.</p>	<p>El ejercicio acuático es una forma atractiva de ejercicios para niños con PC debido que pueden reducir los riesgos asociados con la fuerza y / o actividad aeróbica y puede permitir que un niño se involucre más fácilmente que en el ejercicio en tierra. Desafortunadamente, hay una falta de pruebas para evaluar el mérito potencial y la aplicación ejercicio acuático para niños con CP</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALA VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism²³ (2004)</p> <p>Ilker Yilmaz, Mehmet Yanarda, Bünyamin Birkan and Gonca Bumin</p>	<p>El propósito de este estudio fue determinar los efectos de ejercicios de agua y natación en el rendimiento motor y físico y observar el comportamiento de un niño autista a medida que se familiarice con el grupo y observe el desarrollo de habilidades de natación para principiantes en niños con autismo.</p> <p>CASO CLINICO</p> <p>Niño de 9 años con autismo</p>	<p>El sujeto fue seleccionado de Handicaps Search Institute of Universidad de Anadolu en Turquía. Los padres del niño dieron su consentimiento por escrito para que el niño participe. Para evaluar niños se realizaron pruebas relacionadas con la aptitud física:</p> <p>Prueba de marcha de seis minutos. Equilibrio de pie derecho y izquierdo - ojos abiertos y cerrado. Prueba de empuje. Salto ancho derecho...</p> <p>Cada elemento de la lista de control de orientación acuática fue medida con la Escala del comportamiento.</p> <p>Lista de verificación de hab. acuáticas</p>	<p>Después de las 10 semanas de entrenamiento de natación se evaluó; el equilibrio, velocidad, agilidad y potencia. Además, la empuñadura superior y la fuerza muscular de las extremidades inferiores, flexibilidad...</p> <p>La orientación se evaluó mediante Lista de verificación de orientación acuática. El niño estaba orientado en el agua después del trabajo de natación. Tras la hidroterapia, los movimientos autistas estereotipados disminuyeron.</p>	<p>Los resultados de este estudio mostraron que el entrenamiento en agua fue eficaz para el desarrollo de aptitud y capacidades de la orientación de un sujeto autista. El interés aparente del niño autista por las actividades acuáticas sugiere que la natación puede ser una valiosa adición a programas educativos, ya que es agradable y contribuye al desarrollo motor.</p> <p>Usa el concepto Halliwick para enfocar actividades del programa.</p>
<p>The Effects of Water Exercises and Swimming on Physical Fitness of Children with mental retardation²⁴ (2009)</p> <p>I. Yilmaz , N. Ergu, F. Konukman, B. Agbuğa, E. Zorba, Z. Cimen</p>	<p>El propósito de este estudio fue determinar los efectos de los ejercicios de agua y natación en la aptitud física de Niños con retraso mental.</p> <p>ESTUDIO PILOTO</p> <p>16 niños con retraso mental de edades entre los 12 y 14 años.</p>	<p>El programa fue aplicado durante 10 semanas, dos veces a la semana durante 40 minutos cada sesión.</p> <p>Mediciones previas y posteriores a las pruebas Fueron tomadas por resistencia cardiovascular, resistencia muscular, velocidad, equilibrio estático y agilidad.</p>	<p>Los resultados mostraron que ambos grupos mejoraron significativamente en todas las variables dependientes</p>	<p>Ejercicios de agua y natación parecen ser una forma viable y eficaz para mejorar la capacidad de aptitud física de los niños con retraso mental.</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALA EVALUACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
<p>Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities²⁵ (2008)</p> <p>Maria Fragala, Stephen M Haley, Margaret E O'Neil</p>	<p>El objetivo es demostrar la eficacia y seguridad de un grupo de un programa aeróbicos acuáticos de ejercicios sobre resistencia cardiorrespiratoria para niños con discapacidades.</p> <p>ESTUDIO GRUPO NO ALEATORIO</p> <p>16 niños con discapacidades entre 6 y 11 años.</p>	<p>La muestra fue reclutada para el estudio a través del Hospital, Programas escolares y clínicos, Comités y terapeutas físicos y ocupacionales a nivel local escuelas públicas. Los criterios de inclusión: (1) niños con Incapacidades que habían disminuido la aptitud, (2) de 6 a 12 años de edad, (3) capaz de caminar de forma independiente con o sin un dispositivo auxiliar, (4) médicamente capaz para participar, (5) no requirieron constantes atención para el seguimiento de la situación médica o del comportamiento, (6) capaz de seguir las instrucciones y asistir durante una sesión de 45 minutos, y (7) cualquier nivel de habilidad para nadar.</p> <p>Gross Motor Functional Classification System (GMFCS)</p> <p>Piscina comunitaria de la zona</p>	<p>No hubo diferencias significativas para cualquiera de los resultados en las dos medidas de referencia, lo que indica un período de referencia estable. Para la primaria Resultados de la resistencia cardiopulmonar, una la reducción en el tiempo para completar la caminata de media milla / carrera fue observado. (F = 231,7, df 1, p <0,001) comparaciones post-hoc: Prueba 1 vs prueba 3, diferencia media -1,74 min; P = 0,01; Y prueba 2 Vs ensayo 3, diferencia media -1,51 min; P = 0,03).</p>	<p>Este programa de ejercicios aeróbicos acuáticos de 14 semanas fue efectivo en la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria como se demostró por tiempos significativamente mejorados en la caminata de media milla / carrera. Este hallazgo es consistente con otros ejercicios aeróbicos en tierra y además, la mejora de la capacidad de ejercicio demostrado por una mayor capacidad de ejercicio para períodos más largos en su zona de FC objetivo y un de las vueltas que los niños podrían nadar en 20 minutos.</p>
<p>Aquatic Physical Therapy for children with developmental coordination disorder²⁶ (2010)</p> <p>Susan Hillier Auburn McIntyre Leanne Plummer</p>	<p>Investigar la factibilidad y la eficacia preliminar de un programa de terapia acuática para mejorar las habilidades motoras de los niños con DCD.</p> <p>ENSAYO PILOTO CONTROLADO ALEATORIO</p> <p>13 niños con Desorden de Coordinación, con 7 años de media.</p>	<p>Los sujetos fueron asignados al azar a un grupo que recibiría seis sesiones de terapia acuática (sesión semanal de 30 minutos para 6-8 semanas) o a una lista de espera (grupo de control).</p> <p>Escala Pictórica de Percepción, competencia y aceptación social.</p>	<p>La intervención y las medidas demostraron ser factible, pero las barreras, como horarios limitados de accesibilidad no. El análisis de covarianza indicó que en posttest, las puntuaciones medias fueron más altas para los niños que recibieron terapia acuática. Tendencias similares se registraron en la parte de la competencia física de la Escala Pictórica.</p>	<p>Los niveles de participación, medidos, mostraron mejoría para ambos grupos. Potenciales facilitadores y se discuten las barreras para la implementación de una terapia acuática para niños con DCD.</p>

Cont. tabla 2: resumen artículos seleccionados

TÍTULO AÑO AUTORES	OBJETIVOS TIPO ESTUDIO MUESTRA	MATERIAL Y METODOS ESCALA VALORACIÓN INSTALACIONES	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? ²⁷ (2011) J.W. Gorter and S. J. Currie	Revisar la literatura publicada recientemente desde 2005 con un enfoque en el ejercicio acuático para niños con CP. REVISIÓN BIBLIOGRÁ.	La búsqueda bibliográfica de llevo a cabo en las bases de datos PubMed y CINAHL, con las palabras clave: (1) "parálisis cerebral" en combinación con (2) "acuáticos" y (3) "ejercicios". La búsqueda se limitó a la lengua inglesa y los artículos completos publicados de agosto de 2005 a enero de 2011. Criterios de inclusión fueron la población (niños y adolescentes con CP), intervención (Acuático: aeróbico, anaeróbico, fuerza, y otros), Y el resultado (función corporal, actividad y participación).	Se recolectaron un total de 18 artículos, de los cuales doce fueron excluidos. En total seis artículos fueron seleccionados e incluidos en este documento	La evidencia de la investigación sobre seguridad y ejercicio acuático en niños y adolescentes con CP es limitada y no ha cambiado desde el 2005. Hay un fuerte potencial para que la actividad física acuática beneficie a los niños y adolescentes con CP; Sin embargo, los estudios futuros deberían ser participes en todo el espectro de la GMFCS, con Actividad y participación, así como la seguridad.

4. Resultados

Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión obtuvimos un total de 17 artículos, tras retirar los artículos duplicados obtuvimos un resultado final de 16 artículos, los cuales se encuentran enmarcados entre los años 2004 y 2016.

ARTÍCULOS ENCONTRADOS

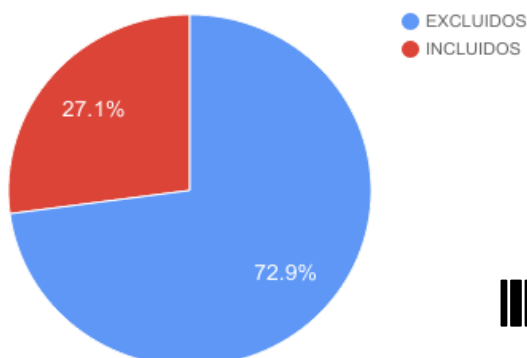


Figura 1. Porcentaje tras aplicar criterios de inclu. y exclu.

ARTÍCULOS INCLUIDOS

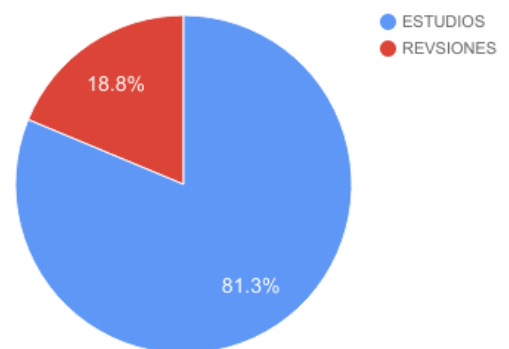


Figura 2. Porcentaje tipos de artículos

Con la ayuda de las tablas anteriormente expuestas hemos obtenido los siguientes datos sobre la población, obtención de datos, el tipo de intervención y duración del programa y sesiones.

En lo que se refiere a la muestra o población de los estudios analizados casi todos coinciden en la elección de patologías. La población más presente en el resultado de nuestra búsqueda ha sido la formada por niños con Parálisis Cerebral, muestra en cinco de los artículos.^{13, 16, 18, 22, 27} También el Autismo está presente en cuatro de los artículos finales,^{12, 19, 20, 23} siendo la segunda población más significativa. Quizá es escasa la información que hemos podido obtener sobre la población de Atrofia Muscular debido a que solo está presente en uno de nuestros artículos seleccionados.¹⁵ El resto de artículos optaron por incluir en su muestra varios tipos de enfermedades neuromotoras, creando una población mixta, como es el caso de seis de los artículos.^{14, 17, 21, 24, 25, 26}

El tipo de intervención es difícil que coincida en los estudios revisados, ya que hemos encontrado programas acuáticos aeróbicos, programas acuáticos dirigidos a la mejora de la fuerza, el equilibrio y la elasticidad, la marcha y programas acuáticos dirigidos a la mejora cardiorespiratoria.

Donde sí que hemos podido observar consenso por parte de los autores de los estudios es en el periodo de duración de los programas acuáticos y en el número de sesiones semanales. Un 53,84% de los estudios seleccionados dan una duración de 14-18 semanas a su programa acuático, el 46,16% restante se basa en una duración de 8 a 12 semanas. En lo que se refiere al número de sesiones semanales existe un dato significativo, ya que el 69,23% de los estudios decidieron llevar a cabo el programa 2 veces por semana. La duración de las sesiones en los 13 estudios hemos visto que oscilaba entre los 40-60 min, incluyendo en este tiempo el calentamiento y la vuelta a la calma.

Un dato que también nos puede aportar bastante información sobre la calidad y fiabilidad del estudio es el tipo de escalas o cuestionarios que han utilizado a la hora de recoger datos o información. La “Gross Motor Functional Classification System” (GMFM) es la más utilizada entre nuestros artículos

ya que la encontramos en 6 de ellos. ^{13, 15, 16, 17, 18, 25} También se han utilizado otras escalas y cuestionarios como son “Cuestionario de Actividad Física” ^{14,16}, “Escalas motoras de desarrollo Peabody” y “Sistema GAITRite” ¹⁵, “Escala de Ashworth Modificada” ¹⁶, “Escala de Marcha de Observación” ¹⁷, “lista de verificación de habilidades acuáticas” ^{19,23} y “Evaluación de Humphries Preparación acuática”. ²³

5. Discusión

Es bastante significativa que encontramos en lo que se refiere a la cuantificación de los resultados obtenidos, ya que la mayoría de los autores de los estudios revisados no aportan datos concretos. En los apartados de resultados y conclusiones si se reportan las mejorías encontradas en los diferentes campos valorados, pero la mayoría evita la cuantificación de estas, añadiendo casi en todos los casos la necesidad de más estudios y de mayor evidencia. Debido a esto nos debemos ceñir a plasmar las opiniones de dichos autores.

La mayoría de estos estudios se centraron en las poblaciones con niños y adolescentes de los 3 a los 14 años, la patología más común entre los artículos es la Parálisis Cerebral aunque no es la única. Por lo tanto, las intervenciones que utilizan la terapia acuática no pueden ser generalizadas a las personas con afectación motora. El agua es un ambiente más suave que la tierra y puede permitir que los niños trabajen con más libertad que en tierra. Las barreras personales y ambientales, miedo, aceptación, transporte y accesibilidad pueden jugar un papel importante en los programas acuáticos, aunque es un tema al que no se le presta gran importancia puede llegar a influir en gran manera al transcurso de los programas.

Los estudios tienen tamaños de muestra no muy amplios con un rango de 1 a 24 participantes, excepto el caso del artículo 1 que cuenta con una muestra de 48 participantes. Estudios con bajos tamaños de muestra afecta el rigor metodológico y aumenta la posibilidad de error de tipo I (falsos positivos).

Existe una gran heterogeneidad en medidas de intervención y en obtención de resultados.

La mayoría de los estudios incluidos en este documento realizan intervenciones acuáticas aeróbicas, con una distribución igualitaria de anaerobia, fuerza y otras intervenciones. La mayoría de las patologías neuromotoras causan trastornos del movimiento y la postura, por ello es importante incluir en los programas de entrenamiento acuático ejercicios para mejorar fuerza muscular, para aumentar la estabilidad postural y prevenir la alteraciones musculoesqueléticas. Si existe una mejora en el agua, se espera que esto se traduzca en una mejora en tierra y, a su vez, aumentar la capacidad del niño. Sin embargo, hay poca evidencia en la que las mejoras en la fuerza se correlacionan con la mejora en la actividad, ya que el efecto de traspaso es generalmente bajo o ausente.

En varios de los artículos a revisar se utilizó el concepto Halliwick, considerando como eje central del programa acuático los 10 puntos principales de este método. El control de la respiración, del equilibrio y la libertad de movimientos son los principales objetivos del concepto Halliwick. Los 10 puntos en los que este método se basa son: (1) Control de la respiración, (2) Control de Rotación Sagital, (3) Control de Rotación Transversal, (4) Control de Rotación Longitudinal, (5) Control de rotación combinado, (6) Inversión mental, (7) Equilibrio en estático, (8) Deslizamiento con turbulencia, (9) Progresión Simple o movimiento básicos y (10) Movimientos fundamentales, estilos. El Programa de los Diez Puntos es un proceso de aprendizaje estructurado a través del cual el nadador, incluso sin experiencia previa, progresa a la independencia en el agua controlando movimientos corporales, mejorando capacidades cardiorrespiratorias, equilibrio y motricidad.²⁸

Intervenciones acuáticas, que incluyen ejercicios de fortalecimiento y aeróbicos, tienen el potencial de mejorar la función motora gruesa. Fortalecer el ejercicio puede mejorar la posición, caminar, correr y saltar en niños con deficiencias motoras.

Varios autores han enfocado parte de los programas acuáticos a la mejora de la fatiga y de la frecuencia cardiorrespiratoria, demostrando que la mejora de esta es tan importante o más que otras relacionadas con el aparato locomotor.²²

Las intervenciones típicamente duraron 45 minutos y se realizaron de dos a tres veces por semana durante 10 a 14 semanas. Un programa celebrado dos o tres veces por semana permite una recuperación adecuada entre sesiones y es eficaz para aumentar la fuerza en niños y adolescentes.²⁹

La evidencia muestra que formación una vez por semana puede ser insuficiente para mejorar la fuerza muscular en la juventud. Sin embargo, este nivel de ejercicio puede ser eficaz para mantener la ganancia de fuerza entrenamiento de resistencia.²⁹

En cuanto al análisis de datos, la mayoría de los estudios analizaron datos a nivel individual. Esta es una práctica habitual para tales estudios, ya que implican una muestra baja en tamaño y alta heterogeneidad de los participantes.

Las medidas de resultado de la mayoría de los estudios Función corporal y actividad. Con Respeto a las medidas de actividad, la mayoría eran actividades estandarizadas mediante la GMFM.

Además, la calidad metodológica de los estudios no se consideró en los criterios de inclusión, por lo que los estudios con mala calidad metodológica y tamaños de muestra muy bajos fueron incluidos, aumentando la probabilidad de reportar falsos positivos Sin embargo, fue necesario incluir estos estudios, debido a la limitada cantidad de investigación en esta área.

Tras la lectura de todos los estudios hemos podido ver que hay un gran trabajo multidisciplinar en parte de ellos, trabajo conjunto entre fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, profesionales de la actividad física y médicos pediátricos. Gran abanico de profesionales que hacen que el programa gane validez y evidencia.

6. Conclusión

La evidencia de la investigación sobre eficacia de la Hidroterapia en patología neurológica infantil es limitada y no ha cambiado significativamente durante estos años. Existe un gran potencial para que la actividad física acuática beneficie a los niños y adolescentes con daños neuromotores, como hemos podido comprobar en esta revisión. Todavía hay necesidad de realizar estudios de intervención bien diseñados con tamaños de muestra más amplia.

El ejercicio acuático puede ser particularmente beneficioso para los niños con importantes limitaciones de movimiento, para quienes la participación en el ejercicio en tierra puede ser limitado, pero es de gran importancia evaluar el efecto potencialmente negativo del ejercicio acuático sobre niveles de fatiga de los niños. Utilizar pruebas y seguimientos a la frecuencia cardíaca y niveles de fatiga debería ser puntos indispensables en todo programa acuático, ya que de esta manera aportaríamos mayor evidencia y un control necesario. Por lo tanto, sería beneficioso para el futuro, así podríamos reportar barreras y consideraciones de seguridad.

Los resultados de aquellos estudios donde los pacientes realizaban terapia con familiares, padres o hermanos, muestran que el entrenamiento en agua fue eficaz para el desarrollo de aptitud y capacidades de la orientación. Pero quizás el hecho más importante es que la familia ayuda a la rápida adaptación del paciente y son espectadores de primera fila de los logros conseguidos por este. El interés aparente del niño por las actividades acuáticas sugiere que la natación puede ser una valiosa adición a programas educativos, ya que es agradable y contribuye al desarrollo motor de una manera especial.²³

El ejercicio acuático es factible y los efectos adversos son mínimos; aunque en la actualidad los parámetros de dosificación no están muy claros. Más investigaciones para determinar la eficacia de la

intervención acuática y la dosificación del ejercicio entre diferentes patologías y diferentes grados de discapacidad son necesarias para poder dar un tratamiento completo y seguro a los pacientes. ¹⁸

Para llegar a este objetivo es necesaria la recogida de resultados a través de pruebas científicas y escalas de valoración específicas. En los artículos revisados hay gran variedad en lo que se refiere a pruebas de valoración y a escalas, lo que hace dificultoso la comparación de los programas acuáticos y sus resultados. La gran variedad de tipos de ejercicios que se plantean en los diferentes programas hace difícil el hecho de poder concretar un único abordaje. Según las opiniones de la mayoría de los autores, una combinación de aeróbica y ejercicio de fuerza puede ser más beneficioso, mejorando tanto la resistencia como la fuerza muscular.

Estudios futuros deberían llevar a cabo mejoras para lograr un mayor grado de evidencia y así tener la posibilidad de reproducir los resultados.



7. Bibliografía

1. Routi GR, Morris DM, Cole AJ. Aquatic rehabilitation. Lippincott, 1997.
2. Broach E, Datillo R. Aquatic therapy: a viable therapeutic recreation intervention. *Ther Rec J*1996; 15: 21329.
3. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *Phys Med Rehabil.* 2009;1:859-872.
4. Harris SR. Neurodevelopment treatment approach for teaching swimming to cerebral palsied children. *Phys Ther* 1978; 58: 97983.
5. Cole AJ, Becker BE. Comprehensive aquatic therapy, second edition. Butterworth-Heinmann Medical,2004.
6. R. Retarekar, M. A. Fragala-Pinkham, and E. L. Townsend, "Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design," *Pediatric Physical Therapy*, vol. 21, no. 4, pp. 336–344, 2009.
7. American Psychiatric Association (APA). (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. Text revision. Washington, DC: American Psychiatric Association.
8. P. Rosenbaum, N. Paneth, A. Leviton et al., "A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006," *Developmental Medicine and Child Neurology. Supplement*, vol. 109, pp. 8–14, 2007.
9. P. J. Morris, "Physical activity recommendations for children and adolescents with chronic disease," *Current Sports Medicine Reports*, vol. 7, no. 6, pp. 353–358, 2008.
10. Wang, C. H., Finkel, R. S., Bertini, E. S., Schroth, M., Simonds, A., Wong, B., et al. (2007). Consensus statement for standard of care in spinal muscular atrophy. *Journal of Child Neurology*,22, 1027–1049.

11. Cifuentes-Diaz, C., Frugier, T., & Melki, J. (2002). Spinal muscular atrophy. *Seminars in Pediatric Neurology*, 9, 145–150.
12. Vonder Hulls, D., Walker, L. and Powell, J. (2006). Clinicians' Perceptions of the Benefits of Aquatic Therapy for Young Children with Autism. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 26(1), pp.13-22.
13. Retarekar, R., Fragala-Pinkham, M. and Townsend, E. (2009). Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatric Physical Therapy*, 21(4), pp.336-344.
14. Fragala-Pinkham, M., O'Neil, M. and Haley, S. (2010). Summative evaluation of a pilot aquatic exercise program for children with disabilities. *Disability and Health Journal*, 3(3), pp.162-170.
15. Salem, Y. and Jaffee Gropack, S. (2010). Aquatic Therapy for a Child with Type III Spinal Muscular Atrophy: A Case Report. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 30(4), pp.313-324.
16. Lai, C., Liu, W., Yang, T., Chen, C., Wu, C. and Chan, R. (2014). Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *Journal of Child Neurology*, 30(2), pp.200-208.
17. Fragala-Pinkham, M., Dumas, H., Barlow, C. and Pasternak, A. (2009). An Aquatic Physical Therapy Program at a Pediatric Rehabilitation Hospital: A Case Series. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1), pp.68-78.
18. Roostaei, M., Baharlouei, H., Azadi, H. and Fragala-Pinkham, M. (2016). Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, pp.1-20.
19. Prupas, A., Harvey, W. and Benjamin, J. (2006). Early Intervention Aquatics A Program for Children with Autism and their Families. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 77(2), pp.46-51.
20. Pan, C. (2011). The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), pp.657-665.
21. Getz, M., Hutzler, Y. and Vermeer, A. (2006). Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation*, 20(11), pp.927-936.

22. Kelly, M. and Darrah, J. (2005). Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(12), p.838.
23. Yilmaz, I., Yanardag, M., Birkan, B. and Bumin, G. (2004). Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics International*, 46(5), pp.624-626.
24. Yılmaz, I., Ergu, N., Konukman, F., Agbuğa, B., Zorba, E. and Cimen, Z. (2009). The Effects of Water Exercises and Swimming on Physical Fitness of Children with Mental Retardation. *Journal of Human Kinetics*, 21(-1).
25. Fragala-Pinkham, M., Haley, S. and O'Neil, M. (2008). Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(11), pp.822-827.
26. Hillier, S., McIntyre, A. and Plummer, L. (2010). Aquatic Physical Therapy for Children with Developmental Coordination Disorder: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 30(2), pp.111-124.
27. Gorter, J. and Currie, S. (2011). Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go?. *International Journal of Pediatrics*, 2011, pp.1-7.
28. Garcia, M., Joares, E., Silva, M., Bissolotti, R., Oliveira, S. and Battistella, L. (2012). The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. *Acta Fisiátrica*, 19(3), pp.142-150
29. Fragala-Pinkham, M., Dumas, H., Barlow, C. and Pasternak, A. (2009). An Aquatic Physical Therapy Program at a Pediatric Rehabilitation Hospital: A Case Series. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1), pp.68-78.