



---

# TERAPIA ACUÁTICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD NEUROLÓGICA

---

Revisión Sistemática



AUTOR: Silvia Núñez Delgado

TITULACIÓN: Grado en Fisioterapia

CENTRO UNIVERSITARIO: Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria

DIRECTOR: Saray Lantaron Juárez

FECHA DE ENTREGA: 10/09/2015

## INDICE

RESUMEN.....	Pág. 2
ABSTRACT.....	Pág. 3
INTRODUCCIÓN.....	Pág. 4
MATERIAL Y METODOS.....	Pág. 8
Criterios de inclusión.....	Pág. 8
Respecto al diseño del estudio.....	Pág. 9
Respecto a los participantes.....	Pág. 9
Métodos de medida.....	Pág. 10
Idioma de los estudios.....	Pág. 11
Criterios de exclusión.....	Pág. 11
Estrategia de búsqueda.....	Pág. 12
Términos de búsqueda.....	Pág. 18
RESULTADOS.....	Pág. 18
Evaluación metodológica.....	Pág. 18
Características de los estudios.....	Pág. 20
Síntesis de los resultados.....	Pág. 23
DISCUSIÓN.....	Pág. 30
CONCLUSIONES.....	Pág. 35
BIBIOGRAFÍA.....	Pág. 35

## RESUMEN

**Introducción:** A día de hoy existe bastante prevalencia en enfermedades neurológicas, son unas de las principales causas de discapacidad y dejan una gran variedad de síntomas; por ello es primordial tratarlas en un medio lo más adaptado, como es el acuático.

**Objetivo:** Evaluar en la literatura médica la eficacia de programas de terapia acuática en personas con trastornos neurológicos.

**Material y métodos:** Fue realizada una revisión bibliográfica entre diciembre de 2014 y marzo de 2015 en las bases de datos Medline, PEDro y Cochrane, IME (CSIC) y en revistas electrónicas Dialnet y Biomed Central. Los criterios de inclusión fueron ECAS según PEDro y CASPe, donde se aplicaba la terapia acuática a un grupo experimental y se comparaban los resultados con el grupo control.

**Resultados:** Los resultados mostraron que la terapia acuática mejoró la estabilidad, la marcha, la función pulmonar y la fuerza parética en pacientes con ictus; también mejoró el desarrollo motor, orientación en el agua y función pulmonar en parálisis cerebral; y en esclerosis múltiple disminuyó la fatiga, dolor, discapacidad, impacto psicológico y depresión y aumentó la funcionalidad y calidad de vida.

**Conclusiones:** Los programas de terapia acuática con ejercicios basados la terapia Halliwick, Ai-Chi, Watsu y con el trabajo de ejercicios aeróbicos a baja intensidad, equilibrio, marcha y actividades funcionales, han demostrado gran cantidad de beneficios en personas con trastorno neurológico. Sin embargo, serían necesarias futuras investigaciones pues las escasas publicaciones tienen un número muestral bajo y poca validez científica.

Palabras clave: Terapia acuática, Enfermedad neurológica, Ictus, Halliwick.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** As of today there have been many reported cases of neurological disease besides being some of the main causes of disability, leaving patients with a variety of symptoms; therefore it is vital to treat them in the most suitable medium, such as water.

**Aim:** Regarding medical literature, the main goal is to evaluate the efficacy of aquatic therapy programs, using people with neurological disorders.

**Methods:** A bibliographical review was carried out between December 2014 and March 2015 in the Medline, PEDro and Cochrane, and IME (CSIC) databases, using electronic magazines like Dialnet and Biomed Central. Inclusion criteria were RCS according to PEDro and CASPe, where aquatic therapy was applied to one experimental group and then the results were compared.

**Outcomes:** The results demonstrated that aquatic therapy showed improvements in terms of balance, gait, pulmonary function and paretic strength of stroke patients; also showed improvements in gross motor function, aquatic skills, pulmonary function of cerebral palsy; finally in sclerosis multiple patients showed decreases in fatigue, pain, disability, psychological impact and depression, and increases in functionality and quality of life.

**In conclusion:** Aquatic therapy programs with exercises based on the concepts of Halliwick, Ai-Chi and Watsu therapies and together with aerobic exercises at low intensity, balance, gait and functional activities, have shown a large amount of benefits on the lives of people with neurological disorders. However, further research is needed for the few releases have a low sample number and little scientific validity.

Key words: Aquatic therapy, neurological disease, Stroke, Halliwick.

## INTRODUCCIÓN

“Aquaterapia - también conocida como terapia acuática, hidroterapia, o el ejercicio de la piscina” (1).

Los programas acuáticos se pueden clasificar en recreativos, terapéuticos, integrados y educativos (2). Los estudios escogidos para esta revisión son principalmente terapéuticos, aunque también tienen características de los recreativos pues hay partes de juego, e integrados porque llegan a un objetivo funcional.

Dentro de los objetivos de la hidroterapia están favorecer la relajación, mejorar la circulación, reinstaurar la movilidad, fortalecer la musculatura, reeducar la marcha, enriquecer la coordinación y la función (3).

Para la rehabilitación en el medio acuático es aconsejable piscinas de poca profundidad a la altura del pecho y temperatura por encima de 30° (1), de esta forma se facilita el manejo y la relajación para el paciente.

La primera de las características del agua es la flotabilidad, desgravando el peso cuando existe debilidad-espasticidad para activar la musculatura y alcanzar el rango activo. La segunda es la viscosidad, que actúa estimulando los receptores sensoriales reduciendo la transmisión de estímulos nocivos. La tercera es la temperatura, que actúa excitando los receptores de calor reduciendo estímulos nocivos, y disipando las elevaciones de temperatura corporal inducidas por el mismo ejercicio dentro del agua (4–7).

Actualmente existen varias herramientas en terapia acuática la más conocida es el concepto Halliwick, que tiene como objetivo mejorar el control de los movimientos y el equilibrio y la independencia en el agua (8); otra herramienta es Watsu que combina elementos de masaje, movilización, estiramiento y danza, otorgando beneficios en relajación, dolor, tono muscular, espasmos musculares y respiración profunda (9).

Si nos vamos al estudio en detalle de cómo actúa el agua, la inmersión es responsable de la activación de varias modalidades somatosensoriales, las cuales son responsables de variedad de respuestas cardiovasculares y respiratorias beneficiosas para estos pacientes (10).

En este estudio nos vamos a centrar en tres trastornos bien definidos: Ictus, Esclerosis Múltiple y Parálisis Cerebral.

“El ictus es un trastorno vascular que conduce una pérdida aguda de la función cerebral durante 24 horas o más” (11). Según la OMS la prevalencia es de 15 millones cada año, por ello es la tercera causa de muerte y una de las principales de discapacidad (11,12).

Las personas que sobreviven a accidentes cerebrovasculares pueden quedar con gran variedad de déficits como; motores, sensoriales, cognitivos, psicológicos, sociales y del habla, que pueden afectar la calidad de vida, por lo que es una prioridad minimizarlos (7,12).

Las deficiencias motoras son paresia, debilidad y alteraciones del tono muscular, del control selectivo motor, de los reflejos y del equilibrio, dando lugar a una deambulación dependiente, reducción en las actividades diarias y una alta incidencia de caídas (12,13).

Dentro de las deficiencias sensoriales encontramos una migración del peso hacia el lado menos afecto ocasionando alteración postural (11).

Una de las principales consecuencias post-ictus es la marcha hemiparética, caracterizada por ser espacio-temporal asimétrica, con alteración de la longitud del paso, del tiempo de apoyo y reducción en la flexión de la cadera y la rodilla y aumento en la flexión plantar (12); para recuperar la deambulación hay que restaurar la función motora y controlar la espasticidad (9,12). Sin embargo, estos pacientes algunas veces se ven obligados a la inactividad o compensaciones ineficaces; una solución es la “Modificación de la tarea o el medio ambiente”, por ello las características ambientales del agua influyen en los procesos fisiológicos, la actividad motora y la espasticidad dotando al paciente de un ambiente facilitador y motivador (8).

Una vez que están establecidos los objetivos del tratamiento acuático, es bueno aumentar progresivamente el ejercicio para ayudar a prevenir el deterioro del sistema cardiovascular (14).

“Recientemente, el ejercicio acuático ha ganado más atención de rehabilitación del accidente cerebrovascular; pues los efectos del ejercicio acuático están siendo bien documentados” (12).

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurológica desmielinizante con curso crónico-progresivo que afecta al cerebro, la medula espinal y las vías nerviosas (15–17).

Debido a que el origen etiológico de EM aún no se conoce, no es una enfermedad curable, a día de hoy se trata farmacológicamente y con terapia física mejorando el

curso de la enfermedad, controlando la sintomatología y reduciendo la progresión de la enfermedad y las recaídas (15–17).

La fatiga y la debilidad son las quejas más comunes de discapacidad en estos pacientes (16). La fatiga tiende a agravarse en temperaturas elevadas por lo que en los tratamientos hay que reducir los efectos negativos de fatiga y sensibilidad al calor (4). Por ello es una buena elección el medio acuático, gracias a la capacidad de flotación y de control de temperatura. Sin embargo, no hay evidencia empírica sobre los beneficios del ejercicio acuático para estos pacientes (17).

Para su tratamiento los pacientes solicitan la medicina complementaria y alternativa (CAM) donde se incluye la terapia acuática, un estudio reciente observó que el 50-75% de los pacientes usando estas terapias complementarias redujeron los síntomas dolorosos y tuvieron una mejoría funcional (15).

La parálisis cerebral es la discapacidad infantil más común tiene una de 1,5 a 2,5 cada de 1.000 nacimientos (18). La parálisis cerebral es una disfunción sensoriomotora, caracterizada por trastornos no progresivos del cerebro prematuro que afectan el movimiento voluntario, la postura y el tono muscular (18–21).

En niños con PC una marcha eficiente depende del sistema cardiorrespiratorio y musculoesqueléticos por ello el adecuado ejercicio aeróbico puede atenuar los efectos negativos de malas adaptaciones e incrementar la eficiencia de la marcha (22).

Adicionalmente, los niños con parálisis cerebral tienen más probabilidades de tener riesgos cardiovasculares, razón por la cual es necesario el ejercicio y uno de los ambientes ideales para realizarlo es en el agua (20).

La natación y el ejercicio acuático han sido reconocidos como parte de programas de actividad física para niños con parálisis cerebral. El ejercicio acuático es una manera atractiva y motivadora de ejercicio de bajo impacto para niños con parálisis cerebral, debido a sus características específicas (5,23,24). Sin embargo aunque esté ganando popularidad, las evidencias sobre su efectividad son limitadas según algunos estudios consultados (23,25).

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos controlados aleatorizados publicados en los últimos años en inglés y español entre diciembre de 2014 y marzo de 2015 para la línea de investigación de terapia acuática en personas con espasticidad, dichos pacientes han sido sometidos a programas de terapia acuática, ya sea Halliwick, Ai-Chi o Bad-Ragaz y cuyos resultados han sido medidos mediante pruebas estandarizadas estableciendo una comparación pretratamiento-postratamiento con el fin de observar los cambios y poder demostrar la efectividad de la terapia acuática realizada.

Se establecieron diversos criterios de inclusión y exclusión por los títulos y de las revisiones para precisar la búsqueda bibliográfica.

### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión que cumplieron estrictamente los estudios fueron:

### **Respecto al diseño del estudio**

Ensayos controlados aleatorizados (ECA) evaluados a través de CASPe y PEDro (valoración de la calidad metodológica) que alcanzaron una puntuación mayor o igual de 4, en una escala de 1 a 11; siendo 11 la máxima puntuación.

### **Respecto a los participantes**

Debido a la escasez y dificultad para encontrar publicaciones relacionadas con la terapia acuática en personas con espasticidad, cualquier individuo de cualquier edad se incluye en el estudio, por lo que no fijamos un determinado rango de edad para incluir o excluir en esta revisión.

El diagnóstico médico que encontramos en los participantes de 4 a 14 años es parálisis cerebral (hemiplejia espástica, diplejía espástica, cuadriplejia espástica y hemiparesia espástica) en niveles del I al V en la GMCFS, con capacidad de seguir instrucciones y sin contraindicaciones médicas y sin tratamiento de toxina botulínica ni cirugías 3 meses previos al estudio. Por otro lado los diagnósticos encontrados en los participantes adultos, son ictus isquémicos y hemorrágicos en fase subaguda, con el requisito de realizar transferencias sin asistencia o mínimo de una persona y en fase crónica con  $\geq$  de 4 puntos en el Mini Mental State, con capacidad ambulatoria de 15 m, y sin problemas visuales, médicos ni ortopédicos; y finalmente diagnóstico de esclerosis múltiple.

Por normal general, los estudios revisados incluyen a participantes que se encuentren estables en su patología, así como que tienen que tener un mínimo de capacidad ambulatoria y en las trasferencias.

## **Métodos de medida**

Aquellos estudios que las variables fueron medidas con escalas estandarizadas tanto al inicio como al final de la evaluación. Hay gran variedad de escalas incluidas en esta revisión, todas ellas son las siguientes:

### Equilibrio:

- Berg Balance Scale (BBS)

### Escalas de movilidad:

- Rivermead Mobility Index (RMI)
- Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA)
- Joint Position Sense (JPS)

### Escalas de capacidad para la marcha

- Functional Ambulation Categories (FAC)

### Capacidad funcional

- Barthel-Index

### Escalas de dolor:

- Visual Analogue Scale (VAS)
- Pain Rating Index (PRI)
- Present Pain Intensity (PPI)

### Discapacidad:

- Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)

### Cuestionarios sobre la calidad de vida con enfermedad neurológica:

- Multiple Sclerosis Impact Scale – 29 (MSIS-29)
- Cerebral Palsy Quality-of-Life Parent Proxy Scale (CPQOL)
- Health-Related Quality of Life (HRQOL)
- Multiple Sclerosis Quality of Life-54 (MSQOL-54)

### Fatiga:

- Fatigue Severity Scale (FSS)
- Modified Fatigue Impact Scale (MFIS)

### Depresión:

- Beeks Depression Inventory (BDI)

### Desarrollo Motor:

- Gross Motor Function Classification Scale Level (GMFCS)
- Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88)

### Habilidades en el agua:

- Water Orientation Test Alyn 2 (WOTA 2)
- Water Mental Adaptation (WMA)
- Water Skills Balance Control Movement (WSBM)
- Water Orientation Score (WOS)

### Espasticidad:

- Modified Ashworth Scale (MAS)

### Diversión:

- Physical Activity Enjoyment Scale (PAES)

### Comportamiento:

- Vineland Adaptive Behavior Scale (VABS)

Función pulmonar:

- Capacidad vital (CV)
- Carga de trabajo máximo (ergometría)

**Idioma de los estudios**

Estudios cuyo idioma original es el español o el inglés.

**Criterios de exclusión**

Se tiene que abordar el tema de terapia acuática en personas con problemas neurológicos, por lo que los siguientes estudios cumplen los criterios de exclusión:

- Estudios que se aborde terapia acuática pero que sea en animales.
- Estudios que se aborde terapia acuática pero que se centra en otro tipo de patologías como pueden ser de columna, cardíaca, dolor crónico, cáncer, fibromialgia, neuralgia del trigémino, reumática, dolor lumbar, lesión medular, demencias, diabetes, discapacidad sensorial, vértigos.
- Estudios que se aborde terapia acuática pero en personas sanas.
- Estudios que se aborde terapia acuática pero para deportistas.
- Estudios que se aborde terapia acuática pero en sujetos con problemas de personalidad o comportamiento.
- Estudios en los que se aborda otra terapia, diferente a la acuática, como pueden ser medicina alternativa y complementaria, psicoterapia, electroestimulación, terapia física, acupuntura o terapias adicionales.
- Estudios en los que se hable a nivel molecular, bacterias o de tóxicos.
- Estudios en los que el agua se use como consumición.
- Estudios que eran revisiones sistemáticas.
- Estudios repetidos.

- Estudios que sea recomendaciones o propuestas de aprendizaje sobre la terapia acuática.
- Estudios que solo se basan en explicar el concepto Halliwick y otras terapias acuáticas junto con sus beneficios.
- Estudios que no muestren datos estadísticos.
- Estudios que aunque nos pusimos en contacto con los autores no fuimos capaces de conseguir el texto completo.

No fueron incluidos otro tipo de estudio como estudios piloto, ensayos piloto, ensayos piloto controlados aleatorizados, case report, single-subject design, case series, case study, guías de práctica clínica y guías para familias pues la evidencia es muy reducida y así evitamos sesgos de publicación y de selección.

### **Estrategia de búsqueda**

Se comenzó el periodo de búsqueda electrónica de la literatura médica entre el día 9 de diciembre de 2014 hasta el día 29 de marzo de 2015.

La búsqueda de la literatura se realizó en las bases de datos Medline, PEDro y Cochrane, IME (CSIC). También se realizó búsqueda de la literatura en las revistas electrónicas Dialnet y Biomed Central. Se identificaron 337 citaciones en cuanto al título y al resumen. En un primer análisis, se pudo concluir que 211 de esas 337 citaciones no cumplían los criterios de inclusión establecidos, quedando por tanto 126 estudios que trataban del tema propuesto también consultando el título y el resumen se tuvieron que excluir 119 por diversos motivos que se detallan en la ilustración 1.

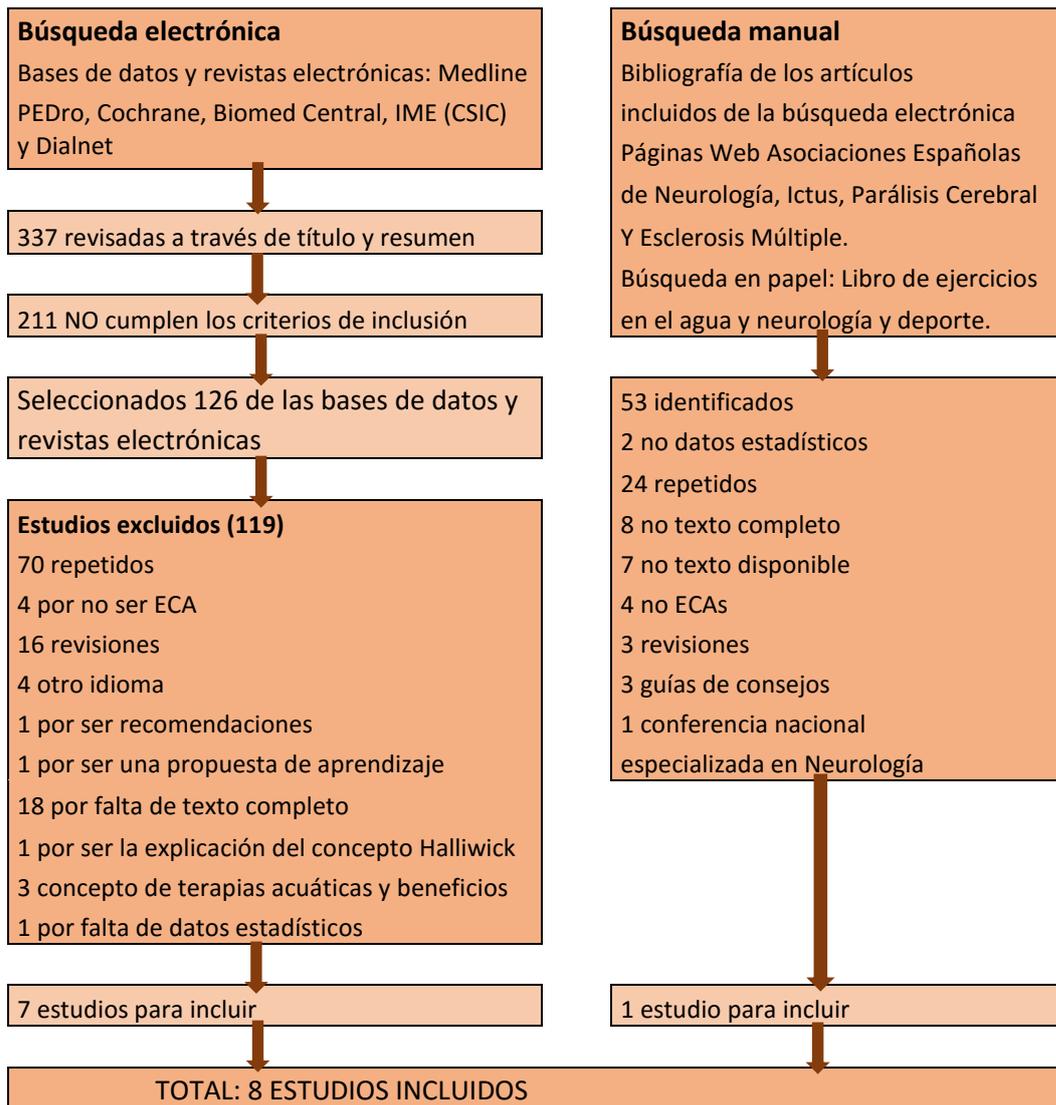


Ilustración 1. Estrategia de búsqueda y selección de artículos

**Tabla 1. Términos usados y sus respectivas combinaciones en cada una de las bases de datos en la búsqueda electrónica**

<b>BASES DE DATOS</b>	<b>Terminos MeSH</b>	<b>COMBINACIÓN</b>
<b>MEDline</b>	1. Aquatic therapy	1 AND 2
<b>Cochrane</b>	2. Neurological	1 AND 3
	3. Stroke	4 AND 2
	4. Aquatherapy	1 AND 5
	5. Halliwick	5 AND 16
	6. Cerebral palsy	1 AND 6
	7. Acuatic exercise	7 AND 3
	8. Spasticity	5 AND 8
	9. Watsu	9 AND 2
	10. Neurological disease	10 AND 1
	11. Movement	11 AND 7
	12. Acuatic therapy	12 AND 11
	13. Water therapy	13 AND 10
	14. Swimming program	14 AND 2
	15. Movement disorders	14 AND 6
	16. Physiotherapy	1 AND 17 AND 15
	17. Children	
<b>BASES DE DATOS</b>	<b>Palabras clave</b>	<b>COMBINACIÓN</b>
<b>PEDro</b>	18. Acuatic	1 AND 10 / 1 AND 2
	19. Aquatic exercise	4 AND 10 / 4 AND 2
	20. Bad-ragaz	18 AND 6
	21. Pool therapy	19 AND 3
		19 AND 6
		15 AND 7
		15 AND 21
		10 AND 9 / 10 AND 20
<b>BASES DE DATOS</b>	<b>Términos DeCS</b>	<b>COMBINACIÓN</b>
<b>CSIC (IME)</b>	22. Terapia acuática	22 AND 24
	23. Espasticidad	22 AND 23
	24. Paciente neurológico	24 AND 5
	25. Ai-Chi	25 AND 24
		24 AND 9 / 24 AND 20

Búsqueda detallada en casa base de datos:

En la búsqueda inicial en Medline para hacernos una idea aproximada del volumen publicado sobre el tema de estudio buscamos con los términos “Aquatic therapy” y aparecen 2002 resultados; pero cuando vamos delimitando el campo en el que nos vamos a centrar el cual es el paciente neurológico disminuye mucho la cantidad de artículos publicados, por ejemplo si buscamos en Medline “Aquatic therapy AND neurological” se reduce la búsqueda a 13 artículos. Finalmente todas las búsquedas realizadas en Medline con los términos de búsqueda correspondientes nos llevaron a un total de 254 artículos.

En cuanto a la búsqueda en PEDro no encontramos tanto volumen de artículos publicados sobre la línea de investigación como en Medline, siendo el total de publicaciones encontradas 23 entre las cuales se tienen que aplicar los criterios de inclusión y exclusión quedándonos con solo una de ellas.

Lo mismo pasa con las publicaciones de la búsqueda en Cochrane, que encontramos aún menor cantidad de artículos publicados; siendo el total de 10 y no pudiendo incluir ninguno en los artículos finalmente elegidos tras aplicarles los criterios de inclusión y exclusión.

Por último en la base de datos IME del CSIC se encuentran un total de 4 publicaciones siendo solo una de ellas posible válida pues cumple los criterios de inclusión, aunque finalmente no es incluida por tratarse de una explicación del concepto Halliwick y no aparecen datos estadísticos.

**Tabla 2. Términos usados y sus respectivas combinaciones en cada una de las revistas electrónicas en la búsqueda electrónica**

REVISTA ELECTRONICA	Términos DeCS	COMBINACIÓN
Dialnet	22. Terapia acuática	22 AND 24
	24. Paciente neurológico	22 AND 25
	25. Ictus	22 AND 26
	26. Parálisis cerebral	
REVISTA ELECTRONICA	Key words	COMBINACIÓN
Biomed Central	1. Aquatic therapy	1 AND 27
	5. Halliwick	1 AND 28
	4. Aquatherapy	4 AND 5
	27. Neurological patient	5 AND 27
	28. Neurological disorder	

Búsqueda detallada en las revistas electrónicas:

En Biomed central se encontraron 30 publicaciones pero ninguna fue valida ya que no cumplían los criterios de inclusión.

En Dialnet poniendo como palabra clave “terapia acuática” aparecen un total de 16 resultados de los cuales no se incluye ningún artículos ya que todos cumplen con los criterios de exclusión anteriormente explicados, ya sea que se excluyen porque no se centran en la línea de investigación (fibromialgia, embarazo, artrosis, sujetos sanos, deporte, lumbalgia...); el único que era de la línea de investigación se trataba de un estudio piloto por lo que también se excluyó.

Esto hace un total de las 337 citaciones explicadas anteriormente; 254 encontradas en Medline, de 23 en Pedro, de 10 en Cochrane, de 4 en CSIC, de 30 en Biomed central y 16 en Dialnet.

Finalmente los estudios incluidos revisión tras búsqueda eléctrica fueron 7 de todos ellos; aunque se ha de tener en cuenta que el total de artículos de interés es una cifra

mayor, pero están incompletos en la literatura y no se puede acceder a su contenido entero. Para ampliar el número se ha contactado con un total de 7 autores, para poder conseguir algunas de las publicaciones de interés, pero solo se logró conseguir 3 de ellas.

Estos 7 artículos fueron evaluados mediante la escala PEDro y CASPe de valoración para ayudar a ver si las publicaciones incluidas tienen la suficiente validez interna y la suficiente información estadística para ver si sus resultados son interpretables.

Búsqueda manual:

En cuanto a la búsqueda manual en la bibliografía de los 7 artículos de la búsqueda electrónica incluidos en la revisión. De esta búsqueda manual fueron localizados 49 artículos por título y autor, pero solo fue válido uno de ellos, pues 2 no tenían datos estadísticos, 24 estaban repetidos, 8 no tenían el texto completo (aunque nos pusimos en contacto con los autores pero no tuvimos suerte en conseguir ninguno), 7 no tenía el texto disponible, 4 no eran ECAs y 3 eran revisiones. También se buscó en páginas web de asociaciones españolas de Neurología, del Ictus, Parálisis Cerebral y Esclerosis Múltiple encontrando 3 guías de consejos y cuidados y una conferencia.

En la ilustración 1 queda resumida la estrategia de búsqueda de esta revisión, y según las normas pautadas en la misma se pueden observar de forma esquematizada los estudios en detalle incluidos y excluidos procedente de las dos búsquedas realizadas, siendo el total de los estudios incluidos de 8.

## **Términos de búsqueda**

Los términos de búsqueda que se usaron en la búsqueda electrónica fueron: “stroke”, “physiotherapy”, “hidrotherapy”, “acuatic therapy” “neurological disease”, “alternative medicine”, “pool therapy”, “spasticity”, “cerebral palsy”, “acuatic exercise”, “Badragaz”, “Halliwick”, “Watsu”, “Ai-Chi”, “neurological disorders”, “aquatic rehabilitation”, “neurotreatment”, “neurorehabilitation”.

Aunque en la tabla 1 y 2 se describen detalladamente y sus combinaciones en cada una de las bases de datos para llevar a cabo la búsqueda electrónica.

## **RESULTADOS**

### **Evaluación metodológica**

Los estudios incluidos fueron valorados en cuanto a su calidad metodológica para poder comprobar si tenían la suficiente validez tanto interna como externa. Para ello y como base de lectura crítica, fueron utilizadas las escalas PEDro y CASPe; con un protocolo de 11 criterios cada una. Pueden observarse los distintos criterios de cada escala así como los resultados obtenidos de cada estudio en las tablas 3 y 4.

El estudio de menor puntuación fue el de Chih-Jou 2014 (19) con 4 puntos. No se cumplieron los criterios de la escala PEDro de asignación aleatoria (criterio 2), asignación oculta (criterio 3), participantes cegados (criterio 5), terapeutas cegados (criterio 6), asesor cegado (criterio 7) y se produce más del 15% de pérdidas de participantes (criterio 8).

Los estudios de mayor puntuación fueron los de Kelly 2004 (14) con puntuación de 9, Adelaida 2001 (15) con una puntuación de 8; Florian 2013 (8), Lidija 2012 (26) y Mehdi 2012 (16) con una puntuación de 7; el estudio de Jungseo 2011 (7) con 6 puntos y el estudio de Yeshayahu 1998 (24) con 5 puntos, explicados más ampliamente en los párrafos siguientes.

El estudio que consiguió la mayor puntuación fue el de Kelly (14). Se cumplieron todos los criterios de la escala PEDro con excepción del cegamiento del terapeuta (criterio 6).

El estudio realizado por Adelaida (15) recibió 8 puntos en la escala PEDro de un total de 10. Se incumplieron los criterios 5 y 6 en los que los participantes y el terapeuta no estaban cegados. El asesor en este caso si estaba cegado (criterio 7).

Los estudios realizados por Florian (8) y Lidija (26) recibieron 7 puntos en la escala PEDro de un total de 10. Solo se incumplen los criterios 5,6 y 7 en los que no están cegados ni los participantes, ni el terapeuta ni el asesor.

El estudio realizado por Jungseo (7) recibió 6 puntos en la escala PEDro de un total de 10. Se incumplieron los criterios 3, 5, 6 y 7 en los cuales no hubo asignación oculta y no fueron cegados ni los participantes, ni el terapeuta, ni el asesor.

Yeshayahu (24) con 5 puntos recibió 5 puntos en la escala PEDro de un total de 10. Se incumplieron los criterios 2, 3, 5, 6 y 7 en los cuales no hubo asignación ni aleatoria ni oculta y no fueron cegados ni los participantes, ni el terapeuta, ni el asesor.

En general, llama la atención que ninguno de los 8 estudios incluidos hubo de los terapeutas (criterio 4 del CASPe; y 6 de PEDro). Por otro lado todos los estudios cumplieron el criterio de selección, de grupos similares, el de análisis por intención de tratar y el de resultado clave (criterio 1, 4, 9 y 11 respectivamente de la escala PEDro).

El seguimiento de los pacientes se completó en un total de 6 de los 8 estudios, participando al menos el 85% de la muestra inicial (criterio 8 de PEDro). Se completó en todos los estudios excepto en los de Chih-Jou (19) y Mehdi (16).

### **Características de los estudios**

En cuanto a la edad de los participantes de los estudios incluidos, podemos decir que la media de edad de los adultos está en torno a los 65 años, pero el rango de edad va desde 25 años hasta 80 años: Florian (8), Adelaida (15), Mehdi (16), Jungseo (7) y Kelly (14).

En cuanto a los estudios que los participantes son niños el rango va desde 4 a 14 años: Lidija (26), Chih-Jou (19) y Yeshayahu (24). Por lo que respecto a la edad tenemos participantes de todas las edades.

Con respecto al género, encontramos estudios en donde la distribución es similar como en Chih-Jou (19) y Yeshayahu (24), otros donde predominan los hombres como en Florian (8), Lidija (26), Jungseo (7) y Kelly (14), y uno en el que predominan mujeres: Adelaida. Solo encontramos un estudio que sea solo de un sexo, en este caso femenino: Mehdi (16).

La duración total de las intervenciones es variable, desde 2 semanas: Florian (8), hasta 6 meses: Yeshayahu (24).

El tiempo de las sesiones oscila desde un mínimo de 30 minutos 2 y 4 veces por semana: Yeshayahu (24), hasta sesiones de 60 minutos dos veces por semana: Adelaida (15) y Chih-Jou (19), y 3 veces por semana: Mehdi (16) y Kelly (14).

En los estudios incluidos se utilizaron gran variedad de test estandarizados para valorar los resultados de las diferentes variables ya que a pesar de existir heterogeneidad en las intervenciones llevadas a cabo, se pretende medir si existe eficacia a nivel de movilidad

funcional (Rivermead Mobility Index, POMA, JPS), dolor (VAS, PRI, PPI), desarrollo motor (GMFCS y GMFM-88), habilidades en el agua (WOTA 2, WMA, WSBM y WOS), diversión (Physical Activity Enjoyment Scale), función pulmonar (CV), fatiga (Fatigue Severity Scale y MFIS), calidad de vida (MSIS-29, CPQOL, HRQOL y MSQOL-54), función cardiovascular (ergometría), equilibrio (BBS) y fuerza muscular después de llevar a cabo un programa de ejercicio acuático.

**Tabla 3. Escala PEDro**

Estudio	Florian 2013	Adelaida 2001	Lidija 2012	Chih-Jou 2014	Yeshayahu 1998	Mehdi 2012	Jungseo 2011	Kelly 2004
<b>1. Criterios de selección</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>2. Asignación aleatoria</b>	+	+	+	-	-	+	+	+
<b>3. Asignación oculta</b>	+	+	+	-	-	+	-	+
<b>4. Grupos similares</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>5. Participantes cegados</b>	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>6. Terapeuta cegado</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>7. Asesor cegado</b>	-	+	-	-	-	+	-	+
<b>8. &lt;15% de pérdidas</b>	+	+	+	-	+	-	+	+
<b>9. Análisis por intención de tratar</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>10. Comparación entre grupos</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>11. Resultado clave</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>TOTAL (0 a 10)</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

Criterios de calidad metodológica:

1. Se especifican los criterios de selección (este ítem no está incluido en la puntuación total).
2. Los sujetos son asignados al azar a los grupos
3. La asignación a los grupos es oculta
4. Los grupos son similares al inicio del estudio
5. Los sujetos son cegados
6. Los terapeutas son cegados
7. Los evaluadores son cegados
8. Las medidas de al menos uno de los resultados son obtenidas de más del 85% de los sujetos iniciales

9. Se presentan los resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento, y cuando no fue posible que recibieran tratamiento los resultados fueron analizados por "intención de tratar"
10. Los resultados de las comparaciones entre grupos fueron mostrados para al menos un resultado clave
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave

Tabla 4. Escala CASPe

ESTUDIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
FLORIAN (2013)	SI	SI	NO	SI		SI	NO	P<0.01 y p<0,05	No se contempla	SI	SI	SI
ADELAIDA (2011)	SI	SI	NO	SI		NO	NO	p<0,05 y p<0,028	No se contempla	SI	SI	SI
JESSICA (2014)	SI	NO	SI	NO		NO	SI	p=0,00 p=0,10 p=0,13	No se contempla	SI	SI	SI
LIDIJA (2012)	SI	SI	NO	SI (pacientes)		SI	NO	p=001	No se contempla	SI	SI	SI
CHIH JOU (2014)	SI	NO	SI	NO		SI	SI	p=0,05	No se contempla	SI	SI	SI
MARIA (2008)	SI	NO	SI	NO		SI	SI	p<0.001 y p<0.003	IC=95%	SI	SI	SI
YESHAYAHU (1998)	SI	NO	SI	NO		SI	NO	p<.05	No se contempla	SI	SI	SI
MEHDI (2012)	SI	SI	SI	SI		NO	SI	p<003 p<05	No se contempla	SI	SI	SI
GALE M. (1984)	SI	NO	NO	NO		NO	SI	p<05	No se contempla	SI	SI	SI
JUNGSEO (2011)	SI	SI	SI	SI (pacientes)		SI	NO	p<0.05 Y p<0.01	No se contempla	SI	SI	SI
KELLY (2004)	SI	SI	SI	SI (P e I)		SI	NO	p<.05	IC=94%	SI	SI	SI

P= pacientes I=investigador

1.La pregunta del ensayo debe definirse en términos de la población, la intervención realizada y los resultados considerados. 2.¿Fue aleatoria y se mantuvo oculta la asignación de los pacientes al tratamiento?. 3.¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los participantes? 4.Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los terapeutas y los investigadores? 5.Fueron similares los grupos al comienzo del estudio? 6.¿Fueron tratados de igual modo los grupos? 7.¿Es muy grande el efecto del tratamiento? 8.¿Cuál fue la precisión de este efecto? 9.¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local? 10.¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica? 11.¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

Tabla 5. Principales Variables de los estudios incluidos

Estudio y Año	VARIABLES
Florian (2013)	Estabilidad: BBS ( $p < 0.05$ ) Movilidad: FAC ( $P < 0.1$ )
Adelaida (2011)	Dolor: VAS ( $p < 0,047$ ); PRI ( $p < 0.031$ ); PPI ( $p < 0,034$ ) Discapacidad: RMQD ( $p < 0.026$ ) Espasmo: spasm VAS ( $p < 0,040$ ) Impacto psicológico: MSIS-29 ( $p < 0.024$ ) Fatiga: MFIS ( $p < 0.038$ ; $p < 0.044$ ) y FSS ( $p < 0.046$ ) Depresión: BDI ( $p < 0.040$ ) Funcionalidad: Barthel Index ( $p < 0.049$ )
Lidija (2012)	Desarrollo motor: GMFCS ( $p < 0.05$ ) Habilidades en el agua: WMA WOTA2 WSBM ( $p < 0.01$ )
Chih-Jou (2014)	No cambios significativos en espasticidad Desarrollo motor: GMFCS ( $p < 0,007$ ) No diferencias entre grupos en VABS y CPQOL.
Yeshayahu (1998)	Función pulmonar: CV ( $p < 0.009$ ) Habilidades en el agua: WOS ( $P < 0.001$ ).
Mehdi (2012)	Fatiga: MFIS ( $P < 0.05$ ) Calidad de vida: HRQOL valores entre ( $p < .001$ , $p < .01$ y $p < .05$ ) excepto en salud mental y función sexual.
Jungseo (2001)	Movilidad: JPS ( $p < 0,01$ ) y POMA ( $p < 0,05$ ).
Kelly (2004)	Función cardiovascular: ( $p < .05$ ) Velocidad de la marcha ( $p < .05$ ) Fuerza ( $p < .05$ ) Carga de trabajo máximo ( $p < .05$ )

### Síntesis de los resultados

Florian (8) observó un mayor número de mejoras clínicamente relevantes en BBS, FAC, RMI después de las dos semanas de tratamiento del grupo Halliwick. Sin embargo, los resultados fueron estadísticamente significativos en cuanto a la estabilidad (BBS) y la marcha (FAC).

Adelaida (15) observó los siguientes beneficios para el grupo experimental; reducción significativa en la puntuación de la EVA del dolor en comparación con la línea base y significativamente menor en las semanas 24 y 30; disminución significativa en la puntuación VAS espasmo en la semana 20 que se mantuvo hasta la semana 24; disminuciones significativas en discapacidad RMDQ e Impacto Psicológico hasta la semana 30; para la escala de fatiga modificada hubo una reducción significativa de la puntuación de la fatiga física, cognitiva y psicológica hasta la semana 24. Lo mismo que para la fatiga ocurrió con el inventario de Depresión de Beck II y el índice de Barthel. El grupo de control no mostró ninguna diferencia significativa con las puntuaciones de línea de base de las anteriores escalas en cualquier punto de tiempo, y no se observó diferencia significativa entre los grupos en cualquier punto.

Lidija (26) observó que después de 6 semanas de tratamiento acuático en GE y de las actividades sedentarias en el GC, había una ventaja significativamente diferente para el GE en cuanto al desarrollo motor (GMFM) en comparación con el marcador inicial. Además, hubo una mejora significativa en todas las variables relacionadas con la orientación de agua: WMA, WSBM y Wtot. Para el GC, no hubo cambios estadísticamente significativos en GMFM.

Chih-Jou (19) demostró que la terapia acuática pediátrica tuvo un efecto significativo en los 66 ítems de la GMFCS en el grupo de terapia acuática pediátrica en comparación con el grupo control. La mejoría en los 66 ítems de GMFCS se asoció con subtipos de parálisis cerebral (diplejia espástica) y el nivel de función motora (GMFCS II). En los niveles de disfrute físico, el grupo de terapia acuática pediátrica tuvo significativamente mayor puntuación que el grupo control. Además las estadísticas revelaron que las escalas de comportamiento (VABS) y de calidad de vida (CPQOL) no existía diferencia significativa para los 2 grupos.

Yeshayahu (24) demostró un cambio considerable entre la línea de base y los valores de capacidad vital después del tratamiento en los dos grupos; sin embargo el cambio fue mucho mayor en el grupo de tratamiento. En cuanto a las habilidades de orientación agua los resultados revelaron un cambio significativo en el grupo de tratamiento. Por último se observó una moderada correlación entre los valores basales en VC y de post-tratamiento en WOS.

Mehdi (16) observó que para el grupo de terapia acuática, la fatiga general, la física y la cognitiva mejoraron significativamente desde el inicio hasta las 8 semanas. Todo lo contrario que para el grupo control, donde la fatiga general y física se deterioró significativamente. También se observa que las medidas de HRQOL en el grupo de ejercicio mejoraron significativamente durante el entrenamiento acuático de 4 y 8 semanas, a excepción de la salud mental y la función sexual, las otras subescalas del cuestionario MSQOL-54 mostraron una notable mejora desde el inicio hasta las 4 y 8. No hubo reporte de accidente, aumento de la fatiga, o los efectos adversos relacionados con el ejercicio acuático.

Jungseo (7) describe que el grupo de ejercicio de la tierra y el de ejercicio acuático mostraron una diferencia significativa en la posición de la rodilla. El sentido de la posición mejoró en ambos grupos, y el error en la variación del sentido de la posición disminuyó en el grupo acuático. Los resultados JPS y POMA mejoraron más en el grupo acuático.

Kelly (14) observó mayores mejorías de VO<sub>2</sub> máx., de la velocidad de la marcha, y la fuerza muscular parética para el grupo experimental en comparación con el grupo control. La interacción tiempo por grupo para la puntuación BBS acercó a la significación, con una mayor mejoría en el grupo de control después de la intervención.

Tabla 6. Principales Características de los Estudios Incluidos

Autor y Año	Estudio y duración	Participantes	Características	VARIABLES/ Evaluación	Intervención/Nº de sesiones	Resultados
Florian 2013	ECA Duración: 2 semanas	N=30 GE: 12 GC:15 Abandonan 3 Edad: 49 a 79 Sexo: Predominan hombres	Diagnóstico de Ictus. Pacientes adultos después del primer ictus en fase subaguda. Requisito de realizar transferencias sin asistencia o mínimo una persona.	Equilibrio: BBS Capacidad de marcha: FAC, RMI.	Sesiones de 45 minutos. GE: combinación de 3 sesiones semanales de Halliwick y 2 sesiones semanales de fisioterapia. Dichas sesiones se dividieron en 10' para entrar y salir del agua y 35' de tto puro, donde 5' fueron de familiarización con el agua, 15' haciendo rotaciones y 15' de locomoción. GC: 5 sesiones semanales de FT	Se observaron mejoras significativas en cuanto a la estabilidad BBS P<0.05 y a la marcha FAC p<0.1; pero en el caso de la movilidad RMI no hubo cambios estadísticamente significativos.
Adelaida 2011	ECA Duración: 20 semanas más otras 10 de seguimiento	N=73 GE: 36 GC:35 Abandonan 2 Edad: 25 a 75 Sexo: Predominan mujeres	Diagnóstico de Esclerosis Múltiple. Con edades entre 18-75 con VAS>4 en un mínimo de 2 meses y EDSS ≤ 7.5	Dolor: VAS, PRI y PPI Discapacidad: RMIDQ. Espasmo: spam VAS Impacto Psicológico: MSIS-29 Fatiga: MFIS y FSS Depresión: BDI Funcionalidad: Barthel Index	2 Sesiones semanales de 1 hora. GE: 40 sesiones de Ai-Chi. Se trabajan 16 movimientos combinados con la respiración, 10 min al inicio y al final de relajación. Agua a 36º. GC: 40 sesiones en una sala aparte, trabajo de los mismos ejercicios en una colchoneta. Realizado todo por el mismo terapeuta.	El GE mostró los siguientes resultados: disminución del dolor hasta la S 30 VAS P<0.047; PRI hasta la S 24 P<0.031 y PPI hasta la S 20 p<0.034. Mejora en discapacidad hasta la S24 p<0.026, mejora en el impacto psicológico hasta la S30 p<0.024, reducción hasta la S24 de la fatiga p<0.038, p<0.044, p<0.038 y de la depresión p<0.04, mejora del Barthel hasta la S24 P<0.049. El GC no obtuvo mejoras de ningún tipo.

Lidija 2012	ECA Duración: 6 semanas	N=29 GE:14 GC:13 Abandonan 2 Edad: 5 a 14 Sexo: Predominan hombres.	Diagnóstico de Parálisis Cerebral. Capacidad de entender instrucciones. Sin contraindicaciones médicas y sin tto de toxina botulínica ni cirugías 3 meses previos al estudio.	Desarrollo motor: GMFCS y GMFIM- 88 Habilidades en el agua: WMA, WOTA 2 y WSBM	GE: 2 sesiones semanales de 55 minutos. Las sesiones se companion de 10' de calentamiento, 40' de ejercicios (volteos del supino al prono y viceversa; natación en braza, espalda o estilo libre; buceo hacia el fondo) y 5' de juego. GC: solo seguimiento, no realizaron ejercicio.	Ventaja significativa para el GE. Mejoría significativa para el GE en GMFIM y en la orientación en el agua: WMA, WSBM y Wtot p<0.01. En el periodo de seguimiento no hubo diferencias significativas en el PTS o WOTA.
Chih-Jou 2014	ECA Duración: 12 semanas	N=27 GE: 11 GC:13 Abandonan 3 Edad: 4 a 12 Sexo: 11 mujeres 13 hombres	Diagnóstico de Parálisis cerebral espástica con GMFCS level de I a IV, con capacidad de seguir instrucciones.	Espasticidad: MAS Desarrollo motor: GMFCS Diversión: PAES Comportamiento: VABS Calidad de vida: CPQOL	GE: 2 sesiones semanales de 1h de terapia acuática y su terapia convencional. La sesión en agua constó de 5-10' en calentar y estirar, 40' de ejercicio en piscina y 5-10' en recuperar. Agua entre 33-36º. GC: Terapia convencional (la que realizaban antes del estudio).	Mejores resultados en el GE en los resultados de GFMCs p<0,007 y en los niveles de disfrute p<0,015. Incremento de la mejoría en niños con nivel II de GFMCs p=0,011 y niños con diplejía espástica p=0,032 que el resto. En las escalas MAS, VABS y CPQOL no hubo diferencia en ambos grupos.
Yeshayahu 1998	ECA Duración: 6 meses	N=46 GE:23 GC:23 Edad: 5 a 7 Sexo: similar distribución	Niños de 5 a 7 años con discapacidad en el neurodesarrollo. Niños que están en colegios, en los que la edad y las medidas antropométricas fueron similares	Función pulmonar: CV Habilidades en agua: WOS	Cada sesión de 30 minutos. GE: 2 sesiones semanales de terapia acuática en las que se trabajó la capacidad de orientación en el agua y 1 sesión semanal de terapia física en la que se trabajó locomoción y manejo del balón. CG: 4 sesiones semanales de terapia Bobath.	Cambio considerable entre los valores de línea de base y los valores post-tratamiento de CV, pero el cambio fue mucho mayor para el GE p<0.009. También encontramos mejoras en el GE en la orientación en el agua p<0.001. Moderada correlación entre VC y WOS.

Mehdi 2010	ECA Duración: 8 semanas	n=32 GE: 10 GC:11 Abandonaron 11 Edad: 24 a 40 Sexo: solo mujeres.	Diagnóstico de Esclerosis Múltiple con un mínimo de 2 años de diagnóstico, sin ninguna recaída en las 4 semanas previas al estudio con un EDDSS ≤ 3.5 y con capacidad para hacer ejercicio regular en las sesiones.	Fatiga: MFIS Calidad de vida: CPQOL, HRQOL y MSQOL-54	GE: 3 sesiones semanales de 1 h. 10` de calentamiento con ejercicios de baja intensidad, 40` en piscina movilizand articulaciones, fortaleciendo musculatura flexora y extensora, equilibrio, actividades funcionales y marcha y 10` de recuperación. GC: Mantienen su tto actual.	Mejora hasta la S8 en el GE en cuanto a la fatiga p<.05 y en HRQOL en todas sus subescalas obteniendo valores entre p<.001, p<.01 y p<.05, a excepción de la salud mental y la función sexual.
Jungseo 2011	ECA Duración: 6 semanas	N=44 GE:22 GC: 22 Edad: 43 a 63 Sexo: 27 hombres y 17 mujeres	Diagnóstico de Ictus que estén en fase crónica ≥24 puntos en el MMSE, con capacidad ambulatoria de 15 m y sin problemas visuales, ortopédicos diabetes y cardiopatías.	Escalas de movilidad: JPS y POMA	6 sesiones semanales de 35 min. GE: la terapia acuática con ejercicios de equilibrio en una tabla y su evolución flexionando y extendiendo caderas y rodillas, caminar y saltar con los pies juntos y movilizar caderas y rodillas. GC: ejercicios en tierra fortaleciendo lumbares y MIMII, caminar, estirar, trabajo con pelotas, inclinaciones de pelvis y elevación y descenso de talones.	La sensación de posición de la rodilla mejoró en ambos grupos GE p<0,01 y GC p<0,05. La movilidad de la rodilla también mejoró en ambos grupos p<0,05.
Kelly 2004	ECA Duración: 8 semanas	N=13 GE:7 GC: 5 Abandonan 1 Edad: 51 a 77 Sexo: predominan hombres.	Diagnóstico de Ictus de un solo ACV, con independencia en marcha (con o sin DA), medicamento estables, sin infarto de miocardio ni problemas musculoes- queléticos previos. Con capacidad de alcanzar el 60% de su FC max,	Función cardiovascular: ergometría Carga de trabajo máximo: ergometría Velocidad del paso en 8m. Equilibrio: BBS Fuerza muscular	3 sesiones semanales de 1 hora. GE: terapia acuática centrada en ejercicios de piernas. 10` fuera de piscina, 5` calentamiento aeróbico, 30` de actividad moderada (caminar, correr, pasos laterales), 5` de relajación y 10` de estiramiento. GC: terapia física centrada en ejercicios de brazos. Sesiones de 5` de calentamiento, 50` con 6	Mayores mejorías en VO2 p<.05, en velocidad de la marcha p<.05, en fuerza parética p<.05 y en el trabajo máximo p<.05 en el GE. No hubo cambios en las medidas para el GC.

ECA: Ensayo Controlado Aleatorio, GE: Grupo Experimental, GC: Grupo Control, DA: Dispositivo de Ayuda, EDSS: Expanded Disability Status Scale, MMSE: Mini Mental State Examination, FCmax: Frecuencia Cardiaca máxima, CR: Capacidad Respiratoria, tto: tratamiento,

Pruebas evaluatorias:

BBS: Berg Balance Scale

RMI: Rivermead Mobility Index

POMA: Performance-Oriented Mobility Assessment

JPS: Join Position Sense

FAC: Functional Ambulation Categories

VAS: Visual Analogue Scale

PRI: Pain Rating Index

PPI: Present Pain Intensity

RMDQ: Roland Morris Disability Questionnaire

MSIS-29: Multiple Sclerosis Impact Scale - 29

CPQOL: Cerebral Palsy Quality-of-Life Parent Proxy Scale

HRQOL: Health-Related Quality of Life

MSQOL-54: Multiple Sclerosis Quality of Life-54

FSS: Fatigue Severity Scale

MFIS: Modified Fatigue Impact Scale

BDI: Beeks Depression Inventory

GMFCS: Gross Motor Function Classification Scale Level

GMFM-88: Gross Motor Function Measure-88

WOTA 2: Water Orientation Test Alyn 2

WMA: Water Mental Adaptation

WSBM: Water Skills Balance Control Movement

WOS: Water Orientation Score

MAS: Modified Ashworth Scale

PAES: Physical Activity Enjoyment Scale

VABS: Vineland Adaptative Behavior Scale

CV: Capacidad vital

## **DISCUSIÓN**

Los estudios revisados han evaluado los beneficios que puede aportar tanto en la estabilidad, dolor, desarrollo motor, función pulmonar, fatiga, movilidad, marcha, habilidades en el agua y calidad de vida; llevando a cabo un programa de terapia acuática en personas con trastorno neurológico.

Hayamos dificultad a la hora de decidirnos por un tipo de intervención que resulte ser la más efectiva en la mejoría en trastornos neurológicos, ya que referente a trastornos neurológicos existen multitud de estudios, pero a nivel de intervención con terapia acuática, el número de publicaciones disminuye bruscamente, haciéndose complicada la extracción de conclusiones.

En cuanto a la metodología utilizada en los estudios incluidos, existen varios aspectos que generan limitaciones, entre las que destacamos el empleo de un tamaño muestral reducido (8,16,19,26) y gran heterogeneidad entre los participantes, esto no ha cambiado en comparación a revisiones anteriores de otros autores (5,20,27). Por lo que todavía existe una necesidad de estudios con tamaños de muestra mayores y con un mayor variedad de niveles de severidad; un claro ejemplo se observa en la revisión que realizó Gorter (20), solo había participantes de niveles I, II y III, y un solo participante de nivel IV, a día de hoy se ha publicado un estudio que incluyen tres participantes de nivel IV (19) y otro donde se incluye un participante de nivel IV y dos de nivel V (26); este mínimo aumento sigue siendo deficiente y serán necesarias futuras investigaciones sobre estos niveles más grave de parálisis cerebral.

Otra limitación de metodología fue que gran parte de las publicaciones estaban repetidas teniendo que excluir 94 publicaciones. Destacar que no ha sido posible tener acceso a 33 por no tener el texto completo y/o disponible. Fueron excluidos 4 estudios debido al

desconocimiento del idioma (serbio, polaco y alemán). No ha sido posible mostrar el intervalo de confianza de ninguno de los estudios.

No se realizó la asignación oculta (criterio 3 de PEDro) (7,19,24), lo que puede introducir sesgos sistemáticos en la asignación, ya que quien establece el tratamiento conoce a los grupos previamente.

Respecto a la dificultad en el seguimiento los estudios (16,19) no mantuvieron al menos el 85% de la muestra inicial debido a complicaciones en el estado de salud, participar en otros estudios o que abandonaron el estudio. Esto hace pensar en dificultades a la hora de implicarse en un programa de tratamiento.

Si comparamos los tiempos de tratamiento observamos bastante variación, oscilando entre 2 semanas (8) y 20 semanas (15), esto complica la extracción de conclusiones, teniendo mayor fiabilidad estudios de mayor tiempo.

Ninguno de los programas de intervención son reproducibles de los 8 incluidos (7,8,14–16,19,24,26), no se explica específicamente el número de ejercicios ni de repeticiones que se hacen, solo se indica de forma general los ejercicios y el tiempo de cada parte de la sesión. Sin embargo, es posible extraer ideas de cómo orientar el tratamiento.

En revisiones previas las medidas de resultado se centraron en la función y la actividad corporal en niños con parálisis cerebral (20), en estudios actuales como los de (26), (19) y (24) existe mayor heterogeneidad entre las medidas de resultado, permitiendo un análisis más completo en este campo de estudio.

Las anteriores revisiones (20,27) optaban por un entrenamiento aeróbico como natación, caminar o correr en agua, antes que, entrenamiento anaeróbico como saltar; estudios más actuales si incluyen actividades anaeróbicas (7).

En los pacientes de ictus mostraron mejorías en el equilibrio y en marcha con sesiones de 45 minutos combinando dos sesiones semanales de Halliwick y otras dos de fisioterapia (8). Mejoras en cuanto a la movilidad (7) con 6 sesiones semanales de 35 minutos de trabajo del equilibrio y movilización rodilla y cadera. Mejoras en la función cardiovascular y pulmonar, velocidad de la marcha, equilibrio y fuerza muscular (14) con sesiones de una hora tres veces por semana.

En los pacientes de esclerosis múltiple con sesiones de Ai-Chi de 60 minutos, dos veces se disminuyeron de los niveles de dolor, de discapacidad, de espasmo, fatiga, depresión, funcionalidad y calidad de vida (15). Mejora de la fatiga y de la calidad de vida (16) con 3 sesiones semanales de 60 minutos con trabajo en piscina poco profunda movilizand o articulaciones y musculatura, trabajo del el equilibrio, actividades funcionales y marcha. Estos resultados positivos demuestran que un programa acuático para pacientes con EM es factible y puede mejorar la fatiga y la calidad de vida (16).

Para los niños de parálisis cerebral hubieron mejorías en la función motora y en habilidades de orientación en el agua (26) con dos sesiones semanales de 55 minutos. Disminución de la espasticidad y mejora del desarrollo motor, de los niveles de diversión y comportamiento y en la calidad de vida para los niños de Chih-Jou (19), con sesiones de una hora dos veces por semana combinando la terapia acuática con su terapia convencional. Mejoras en la función pulmonar y la habilidades de orientación en el agua (24) con 30 minutos dos sesiones semanales.

Los posibles mecanismos de actuación del agua podemos empezar a apreciarlos a nivel nervioso, se ha visto que la inmersión es responsable de variedad de respuestas cardiovasculares y respiratorias (10). Todo esto es lo que podría traducir las mejorías de la función cardiovascular y pulmonar (14) de los pacientes de ictus, la función pulmonar de los niños de parálisis cerebral de Chih-Jou (19), la fatiga de los participantes de esclerosis múltiple de Adelaida (15) y de Mehdi (16).

Más razones por las cuales el medio acuático genera tantos beneficios, es por su naturaleza que minimiza las fuerzas de gravedad, proporcionando un mejor ambiente aliviando peso y facilitando el movimiento, el fortalecimiento y la actividad funcional (26). De esta forma es como explicamos las mejoras de los pacientes post-ictus en el equilibrio y marcha de los participantes de Florian (8), mejoras de movilidad en los de Jungseo (7), mejoras en la velocidad de la marcha, equilibrio y fuerza muscular en los participantes de Kelly (14); también son explicadas las disminución de la espasticidad y mejora del desarrollo motor de los participantes parálisis cerebral de Chih-Jou (19) y aumento de la función motora para los niños de Lidija (26). Por estas razones es un objetivo importante en la piscina el reaprendizaje y/o la mejora de la capacidad de deambulación para la independencia y mejora de las actividades de la vida diaria de estos pacientes (9,12).

Incluso las actividades acuáticas son importantes para aumentar la participación social, la independencia, la motivación y la diversión (20,26). Esto se puede aplicar a los resultados de aumentos en los niveles de diversión y comportamiento de los niños de PC del estudio de Kelly (26), y a la disminución en los niveles de depresión de los participantes de Esclerosis Múltiple (15).

Una posible explicación de los beneficios de la terapia acuática para el aumento de la función motora es atribuida a sus efectos térmicos, que reducen el dolor y la espasticidad, y a los efectos mecánicos que disminuyen la gravedad y la carga de las articulaciones, facilitando el apoyo postural y la fuerza muscular. Además al encontrarse en el agua los niños aumentan su motivación y diversión produciendo mejoras en el rendimiento motor (19).

El ejercicio acuático es una manera de trabajo de bajo impacto donde se mejora la resistencia cardiorrespiratoria y otras respuestas fisiológicas, a la vez que se evitan nuevos traumas o lesiones debido a la debilidad muscular y a la mala alineación de las articulaciones que tienen los niños con parálisis cerebral (28).

Los resultados del estudio de Chul Chon nos hacen pensar de un efecto potencial de Watsu frente al tratamiento de la espasticidad y la deambulaci3n de los pacientes con ictus, sin embargo el estudio es muy limitado debido a su pequeña muestra y a la falta de grupo control (9).

En los últimos años se ha visto que los tratamientos complementarios y alternativos, donde se incluya la terapia acuática son de gran interés para los niños con parálisis cerebral, teniendo una prevalencia de uso del 56% encontrada en una encuesta de Hurvitz (29). Con lo que podemos concluir que la terapia acuática es una manera eficaz para los niños con parálisis cerebral (19).

Existen estudios que describen los efectos de la terapia acuática en niños con parálisis cerebral, y se han visto beneficios del ejercicio acuático en ello coinciden las revisiones revisadas (5,20,27), sin embargo, existen pocos estudios que hayan evaluado los efectos de dicho ejercicio acuático (5).

## CONCLUSIONES

No existe heterogeneidad en los estudios incluidos pues se observa una amplia fluctuación en sus características. La primera se observa en la variabilidad de la duración de los programas teniendo uno un mínimo de 2 semanas y otro con un máximo de 20 semanas, entre ellos el resto tiene una duración media. La segunda se observa en el número de sesiones semanales, los estudios apuestan por dos-tres sesiones semanales, exceptuando un estudio de 6 sesiones semanales. Y la tercera pero no menos importante se observa que hay variedad en cuando a la patología de los pacientes en estudio, abarcando Ictus, Esclerosis Múltiple y Parálisis Cerebral.

Aun teniendo en cuenta lo anterior, los programas de terapia acuática han demostrado una gran cantidad de beneficios en la vida de personas con trastorno neurológico, concretamente nos hemos centrado en Ictus, Esclerosis Múltiple y Parálisis Cerebral.

Los ejercicios propuestos en los tratamientos acuáticos se basaron en los conceptos de la terapia Halliwick (rotaciones y locomoción), Ai-Chi (movimientos combinados con la respiración), capacidades de orientación en el agua, ejercicios aeróbicos a baja intensidad, fortalecimiento de la musculatura, movilización de articulaciones, equilibrio, marcha y actividades funcionales. Por lo que podemos decir que se produce una mejora en la calidad de vida de estos pacientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Plecash AR, Leavitt BR. Aquatherapy for Neurodegenerative Disorders. *J Huntingtons Dis* [Internet]. 2014;3(1):5–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25062761>

2. Johnson CR. Aquatic therapy for an ALS patient. *Am J Occup Ther.* 1988 Feb;42(2):115-20.
3. Bumin G, Uyanik M, Yilmaz I, Kayihan H, Topçu M. Hydrotherapy for Rett syndrome. *J Rehabil Med.* 2003;35(1):44–5.
4. Peterson C. Exercise in 94 degrees F water for a patient with multiple sclerosis. *Phys Ther.* 2001;81(4):1049–58.
5. Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol [Internet].* 2005;47(12):838–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16288676>
6. Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an aquatic exercise program including aerobic capacity, lactate threshold, and fatigue in two individuals with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2006;30(2):82–90.
7. Park J, Lee D, Lee S, Lee C, Yoon J, Lee M, et al. Comparison of the Effects of Exercise by Chronic Stroke Patients in Aquatic and Land Environments. *J Phys Ther Sci.* 2011;23(5):821–4.
8. Tripp F, Krakow K. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil [Internet].* 2014;28(5):432–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24177711>
9. Chon SC, Oh DW, Shim JH. Watsu approach for improving spasticity and ambulatory function in hemiparetic patients with stroke. *Physiother. Res. Int.* 2009;14(2): 128–136.

10. Sato D, Yamashiro K, Onishi H, Shimoyama Y, Yoshida T, Maruyama A. The effect of water immersion on short-latency somatosensory evoked potentials in human. *BMC Neurosci* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2012;13(1):13. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2202/13/13>
11. Montagna JC, Santos BC, Battistuzzo CR, Loureiro APC. Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(4):1182–7.
12. Jung T, Lee D, Charalambous C, Vrongistinos K. The Influence of Applying Additional Weight to the Affected Leg on Gait Patterns During Aquatic Treadmill Walking in People Poststroke. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010;91(1):129–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2009.09.012>
13. Noh DK, Lim J-Y, Shin H-I, Paik N-J. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors--a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil*. 2008;22(10-11):966–76.
14. Chu KS, Eng JJ, Dawson AS, Harris JE, Ozkaplan A, Gylfadóttir S. Water-based exercise for cardiovascular fitness in people with chronic stroke: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(6):870–4.
15. Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha G a, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernández M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:473963.

16. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;93(10):1701–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.05.006>
17. Gehlsen GM, Grigsby S a, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Phys Ther.* 1984;64(5):653–7.
18. Aidar FJ. Aquatic activities for bearers of severe cerebral paralysis and the relationship with the teaching-learning process. *Fit Perform J.* 2007;6(6):377–81.
19. Lai C-J, Liu W-Y, Yang T-F, Chen C-L, Wu C-Y, Chan R-C. Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities. *J Child Neurol* [Internet]. 2014;30(2):200–8. Available from: <http://jcn.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0883073814535491>
20. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? *Int J Pediatr.* 2011;2011:1–7.
21. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the international classification of functioning , disability and health as a framework. *J Rehabil Med.* 2012;44(5):396–405.

22. Ballaz L, Plamondon S, Lemay M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011;33(17-18):1616–24.
23. Fragala-Pinkham M a, Dumas HM, Barlow C a, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(1):68–78.
24. Hutzler Y, Chacham a, 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;40(3):176–81.
25. Fragala-Pinkham M, Haley SM, O’neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):822–7.
26. 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 [Internet].* 2012;32(May):167–74.  
Available from:  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3590865&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
27. Rogers A, Furler B-L, Brinks S, Darrah J. A systematic review of the effectiveness of aerobic exercise interventions for children with cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):808–14.

28. Retarekar R, Fragala-Pinkham M a, Townsend EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21(4):336–44.
29. Hurvitz E a, Leonard C, Ayyangar R, Nelson VS. Complementary and alternative medicine use in families of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(6):364–70.