

**TRABAJO FIN DE
GRADO.
GRADO EN
FISIOTERAPIA**



**Efectividad de la hidroterapia en pacientes afectados por
accidente cerebrovascular: una revisión bibliográfica**

**Efectividade da hidroterapia en pacientes afectados por
accidente cerebrovascular: unha revisión bibliográfica**

**Efectiveness of hydrotherapy in stroke survivors: a
bibliographic review**

Tipo de trabajo: Revisión bibliográfica

Autora: Lucía Piñeiro Rego

DNI: 79342131C

Convocatoria septiembre 2016

Tutora: Dra. Ana Lista Paz

RESUMEN

Introducción

El Accidente Cerebro Vascular (ACV) tiene una gran relevancia en la actualidad en lo que a términos sociosanitarios se refiere. Dicha importancia radica en las elevadas cifras que muestran los estudios epidemiológicos. Para tratar este tipo de patología hay diversos enfoques de tratamiento, entre ellos la hidroterapia. Existe evidencia de que el agua aplicada con fines terapéuticos puede mejorar la fuerza y el estado físico en personas mayores, además de mejorar las actividades de la vida diaria (AVD). Por lo tanto el objetivo del estudio será realizar una revisión bibliográfica sobre la hidroterapia en pacientes afectados por ACV, y cómo afecta la misma en la movilidad, marcha y equilibrio.

Material y métodos

La búsqueda de la información de esta revisión bibliográfica se realizó en las bases de datos Pubmed, CINHALL, Sport-Discus, PEDro y Scopus, entre los meses de febrero y marzo de 2016.

Resultados

El presente trabajo de revisión incluye 10 ensayos clínicos controlados y aleatorizados, en los cuales participaron 307 sujetos. En términos generales, la literatura refleja una mejora en la capacidad de transferencias, un aumento de la fuerza muscular, una mejora del patrón de marcha, mejora en los torques de flexión y extensión de rodilla, además de mejoría en los test de independencia, en el equilibrio, disminución de errores de colocación articular y mayor rango de amplitud articular.

Conclusión

Existe evidencia científica de que un programa exclusivamente basado en la hidroterapia o hidroterapia y fisioterapia convencional mejora la marcha, el equilibrio y la movilidad en pacientes afectados por un accidente cerebrovascular.

Palabras clave

Ictus; Hidroterapia; Fisioterapia; Deficiencias Neurológicas.

ABSTRACT

Introduction

Stroke has an important relevance in the actuality in sociosanitary terms. This importance is because of the high numbers showing by epidemiological studies. For heal this type of pathology, there are so many treatment focus, among them, hydrotherapy. A lot of evidence exists about water, applied with therapeutic purposes, can improve the strength and the physical form in old people, in addition to upgrade their activities of daily living. Therefore, the aim of this study is to analyze the available scientific evidence about hydrotherapy in patients with stroke, and how it affects in mobility, gait and balance.

Material and methods

The search of the information of this bibliographic revision was made in the databases Pubmed, CINHALL, Sport-Discus, PEDro and Scopus, between February and March 2016.

Results

The present revision includes 10 randomized controlled clinical trials, in which 307 subjects had participated. In general terms, it was observed an improvement in the transfer capacity, muscular strength, gait pattern, knee flexion and extension torques, independence test, balance, and also a decrease in joint sense errors and increase in range of motion.

Conclusion

There is scientific evidence that a program based on hydrotherapy and conventional physiotherapy or solely on hydrotherapy improves gait, balance and mobility in patients affected by stroke.

Keywords

Stroke; Hydrotherapy; Physical Therapy Modalities; Neurological Disease.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Listado de abreviaturas y acrónimos	I
1. Introducción.....	1
1.1. Contextualización.....	1
1.2. Epidemiología	1
1.3. Consecuencias del ACV y abordajes clínicos	2
1.3. Motivación personal	4
2. Hipótesis	5
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo principal	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. Material y Métodos	7
4.1. Tipo de estudio	7
4.2. Criterios de selección.....	7
4.2.1 Criterios de inclusión	7
4.2.2. Criterios de exclusión	7
4.3. Estrategias de búsqueda	7
PubMed.....	7
PEDro	8
SCOPUS.....	9

CINHAL Y Sport-Discus	9
4.6. Variables a estudiar	10
5. Resultados	11
5.1. Participantes	11
5.2. Efectos de la hidroterapia sobre la marcha.....	15
5.3. Efectos de la hidroterapia sobre el equilibrio.....	18
5.4. Efectos de la hidroterapia sobre la movilidad	19
6. Discusión.....	21
Limitaciones del trabajo	23
Líneas de investigación futuras.....	24
7. Conclusiones.....	25
8. Referencias	26

LISTADO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

- TM10: Test de la marcha de 10 minutos
- TM2: Test de la marcha de 2 minutos
- ACV: Accidente Cerebro Vascular
- EA: Escala de Asworth
- EMA: Escala Modificada de Asworth
- EEB: Escala del Equilibrio de Berg
- IB: Índice de Barthel
- FAC: *Functional Ambulation Categories*
- FIM: *Functional Independence Measures*
- FNP: Facilitación Neuromuscular Propioceptiva
- FRT: *Functional Reach Test*
- GBS: *Good Balance System*
- GC: Grupo Control
- GE: Grupo de Estudio
- JPTS: *Joint Position Sense Test*
- MeSH: *Medical Subject Headings*
- MI: *Motricity Index*
- MMAS: *Modified Motor Assesment Gait*
- MRS: *Modificated Ranking Scale*
- MS: Miembro Superior
- N: muestra total
- nc: muestra grupo control
- ne: muestra grupo de estudio
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- PL: *Plantar Load*
- PS: *Plantar Surface*
- RMI: *Rivermead Mobility Index*
- SEN: Sociedad Española de Neurología
- TT: Test de Tinetti
- TUGT: *Timed Up and Go Test*
- TWT: *Timing Walking Test*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización

Según la Sociedad Española de Neurología (SEN), un ictus o accidente cerebrovascular (ACV), también llamado apoplejía o *stroke* según su nomenclatura anglosajona, es un trastorno circulatorio cerebral que provoca una alteración transitoria o permanente en el funcionamiento de una o más partes del encéfalo ^(1, 2). Según la causa que provoca dicha patología existen dos tipos de ACV: ACV isquémico y ACV hemorrágico.

El término ACV isquémico o isquemia cerebral, incluye todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un déficit del riego sanguíneo. Este cese de aporte sanguíneo puede ser provocado por embolias, trombosis, aterosclerosis, tumores, estenosis, hipertensión arterial, alteraciones metabólicas, malformaciones arteriovenosas, aneurismas, e incluso migrañas. Es el tipo de ACV más frecuente, estando presente en el 80% de los casos ⁽¹⁾.

En cuanto al ACV hemorrágico, mucho menos frecuente, apareciendo solo en el 20% de las ocasiones, la SEN lo define como una extravasación de sangre dentro de la cavidad craneal, secundaria a la rotura de un vaso sanguíneo, arterial o venoso, por diversos mecanismos. Dentro de este concepto no se incluyen las hemorragias secundarias a un traumatismo craneoencefálico ⁽¹⁾.

1.2. Epidemiología

En nuestro país, el ACV supone una causa muy frecuente de morbilidad y hospitalización, constituyendo la segunda causa de mortalidad en la población general y la primera en mujeres ⁽³⁾.

En cuanto a la incidencia de la enfermedad, en el 2006 en España según los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estimó que en un rango de edad de 65-74 años, 804/100.000 hombres la padecían, frente a 498/100.000 mujeres ⁽⁴⁾.

Respecto a la distribución por Comunidades Autónomas de las personas con daño cerebral adquirido por ACV, destacan Asturias, Galicia y Navarra con tasas más altas que el promedio estatal (7,3 por cada 1000 habitantes)⁽⁵⁾.

En el estudio IBERICTUS, en el que participaron varias ciudades españolas, entre ellas Lugo, se recoge que en España se producen 187 casos nuevos de ACV por cada 1.000, con incidencia mayor en hombres que mujeres, alcanzando un pico máximo a los 85 años ⁽⁶⁾.

Los datos disponibles en cuanto a la prevalencia del ACV en España son escasos. En un estudio realizado en España entre el 1991 y el 2002 con una muestra de 10.647 sujetos, sufrieron la enfermedad 715 de ellos. La tasa de prevalencia era de 7,3% para los hombres y un 5,6% para las mujeres. Además, se comprobó que en zonas urbanas había un aumento de la tasa de prevalencia, siendo en las ciudades un 8,7% y en las rurales un 3,8% ⁽³⁾.

En cuanto a la mortalidad, en el 2004 la OMS declaró que se producían 52 muertes de varones y 42 muertes de mujeres por cada 100.000 habitantes en España ⁽⁷⁾.

1.3. Consecuencias del ACV y abordajes clínicos

Son muchas las disfunciones que pueden aparecer tras un ACV. En un estudio ⁽⁸⁾ se informa que la principal consecuencia del ACV es la disfunción motora y el déficit motor en extremidades. Dicha afectación genera un patrón semiológico más o menos estereotipado de déficit, limitación en la actividad, restricción de la participación social y/o en la percepción individual de barreras y facilitadores en el entorno personal y ambiental.

Además de estas discapacidades, también figuran la alteración en la marcha, la espasticidad, la limitación de la movilidad, los problemas de equilibrio, la pérdida de fuerza, y/o heminegligencias. Desde el abordaje fisioterapéutico, se trata todo el conjunto semiológico de esta enfermedad a través de diferentes y clásicos métodos como pueden ser Bobath, Vojta, Brunnström, González-Mas, Picard, Rood, Knott, etc ⁽⁹⁾.

Existen muchos enfoques de rehabilitación para mejorar la discapacidad después del ACV. Un ejemplo lo constituyen los ejercicios en el agua. Estos ejercicios, a menudo denominados en la literatura hidroterapia, se definen según la *Hydrotherapy Association of Chartered Physiotherapists Guidance on Good Practice in Hydrotherapy*, como un programa terapéutico diseñado por un fisioterapeuta con entrenamiento específico, que utiliza las propiedades del agua para mejorar las funciones deterioradas, en una piscina de hidroterapia calefaccionada y construida para este propósito ⁽¹⁰⁾.

La hidroterapia constituye un recurso terapéutico de gran relevancia en áreas de actuación fisioterapéutica, utilizando diferentes técnicas con el objetivo de prevenir dolencias, promover y mantener la salud y rehabilitar individuos con disfunciones funcionales ⁽¹¹⁾.

El agua logra estos efectos terapéuticos aportando al cuerpo una energía mecánica y/o térmica, estando determinados por ⁽¹²⁾:

- Principios mecánicos: factores hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocinéticos. Las aplicaciones terapéuticas que provocan estos principios son las siguientes:
 - La flotación ayuda a realizar ejercicio pasivo, asistir el ejercicio, (reduciéndose el estrés sobre las articulaciones), y resistir el movimiento para mejorar la fuerza muscular.
 - La inmersión ayuda a mantener o restaurar la movilidad de un segmento. Esto se debe al peso aparente y a la graduación progresiva de la carga de trabajo. También mejora la propiocepción, el equilibrio y la coordinación (por ejemplo, durante la marcha), y el trabajo de los mismos (aplicación de situaciones desequilibrantes o desarrollo de ejercicios de reequilibración estática o dinámica.
 - Mejora del estado psicológico y emocional del sujeto. Se debe a que existe una mayor seguridad en el movimiento, así como una mayor movilidad con menos dolor.
 - Mejora la circulación de retorno venoso, en el caso de que el paciente esté sumergido en bipedestación, por la presión hidrostática.
 - La inmersión prolongada genera relajación muscular, si bien hay que tener en cuenta que cuando el tiempo de inmersión es excesivo puede producir fatiga y cansancio.

- Principios térmicos: aplicaciones calientes y frías. Entre las aplicaciones terapéuticas de dichos principios constan:
 - Analgesia, pues el calor aumenta el umbral de sensibilidad de los nociceptores y disminuye la velocidad de conducción nerviosa y la contractura muscular.
 - Aumento de la temperatura local y vasodilatación. El calor genera un incremento de la temperatura corporal entre 0,5 y 3°C, aumentando, asimismo, las funciones orgánicas.
 - Efecto antiespasmódico. Se produce una disminución del tono muscular, por lo que mejora la movilización.

Entre los diversos métodos que emanan de la hidroterapia, siempre valiéndose de las propiedades físicas que posee el agua, podrían destacarse como los principales el método Bad Ragaz, Halliwick y Ai Chi.

La Asociación Internacional de Halliwick define el concepto Halliwick como: “un abordaje para enseñar a todas las personas, en particular a las que poseen patologías, actividades acuáticas, movimiento independiente en el agua y a nadar” ⁽²⁾.

Por su parte, el método de Bad Ragaz es un modelo de ejercicios de fortalecimiento y movilización con resistencia basado en los principios de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)⁽¹³⁾.

Por último, el método Ai Chi es una combinación de los conceptos Tai-chi y Qi Qong, conjuntamente con las técnicas de Shiatsu y Watsu. Es una modalidad terapéutica que utiliza la combinación de la respiración profunda con movimientos lentos y amplios de los miembros superiores, inferiores y tronco ⁽¹⁴⁾.

Recientemente se ha demostrado que los ejercicios en el agua mejoran el estado físico y la fuerza en personas mayores ^(15, 16). Los ejercicios en el agua mejorarían, al menos, el desempeño de las actividades de la vida diaria y quizá también el deterioro cardiovascular en personas que han sufrido un ACV ⁽¹⁷⁾. Por tanto, el objetivo del presente estudio es realizar una revisión bibliográfica sobre la hidroterapia en pacientes afectados por ACV, en cuanto a la movilidad, marcha y equilibrio.

1.3. Motivación personal

La razón de la realización de este estudio nace bajo la inquietud de la autora de recopilar y analizar los beneficios de una herramienta tan poco explotada en la práctica clínica y abordada con escasa profundidad durante los cuatro años de grado de Fisioterapia como es la hidroterapia; y que bajo su juicio, puede ser útil para rehabilitar exitosamente a una persona que haya sufrido un ACV.

2. HIPÓTESIS

La aplicación de un programa de hidroterapia en pacientes que han sufrido un ACV puede provocar mejorías objetivas en la movilidad, marcha y equilibrio, como parte de su proceso de rehabilitación funcional.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo es realizar una revisión sobre la literatura disponible sobre la hidroterapia en pacientes afectados por ACV.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta revisión bibliográfica son los siguientes:

- Analizar los beneficios de la hidroterapia en relación a la marcha en los pacientes con ACV.
- Analizar los beneficios de la hidroterapia en relación a la movilidad en los pacientes con ACV.
- Analizar los beneficios de la hidroterapia en relación al equilibrio en los pacientes con ACV.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de estudio

Revisión bibliográfica basada en ensayos clínicos controlados y aleatorizados.

4.2. Criterios de selección

4.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos cuyo objetivo principal sea analizar los efectos de un programa de hidroterapia en pacientes afectados por ACV en su esfera funcional.
- Tipo de publicación: ensayos clínicos controlados y aleatorizados.
- Fecha de publicación: desde el 2006 hasta marzo del 2016.
- Idioma: inglés, español, portugués y/o francés.

4.2.2. Criterios de exclusión

- Artículos que tras realizar la lectura del título y/o resumen, se concluyera que hacen referencia a patologías diferentes al ACV o no se entendiera por hidroterapia la definición expuesta en el presente trabajo.
- Artículos a los que no se ha podido acceder de forma gratuita a través de los recursos bibliográficos de la Universidad de A Coruña.

4.3. Estrategias de búsqueda

Para dar respuesta a los objetivos del trabajo, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, CINHALL, Sport-Discus, PEDro y Scopus, entre los meses de febrero y marzo de 2016. A continuación se detalla la estrategia de búsqueda empleada en cada base de datos.

PubMed

Se utilizaron como términos *Medical Subject Headings* (MeSH) "Stroke" y "Hydrotherapy". La definición que nos brinda el tesoro sobre "stroke" responde a: "el grupo de

condiciones patológicas caracterizadas por la pérdida repentina y no convulsiva de la función neurológica debido a una isquemia cerebral o hemorragia intracraneal. El ACV se clasifica por el tipo de necrosis tisular, la localización anatómica, vasos sanguíneos involucrados, etiología, edad del individuo y naturaleza hemorrágica o no hemorrágica". El descriptor "hydrotherapy" viene explicado como: "aplicación externa de agua con propósito terapéutico".

Los términos "aquatic therapy", "underwater exercise" y "underwater" han sido incluidos en la búsqueda bibliográfica dado que, aun no siendo términos MeSH, diferentes autores los han empleado como palabras clave en sus trabajos, permitiendo obtener resultados valiosos para este trabajo.

Frase de búsqueda	"Stroke"[MeSH] AND ("Hydrotherapy"[MeSH] OR "Aquatic therapy"[TiAb] OR "Underwater Exercise"[TiAb] OR "Underwater"[TiAb])
Tipo de artículo	Ensayos clínicos controlados y aleatorizados
Fecha de publicación	10 años
Número de resultados	5
Número de resultados seleccionados	3

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en PubMed

PEDro

En la base de datos PEDro se llevó a cabo la siguiente estrategia de búsqueda:

Frase de búsqueda	"Stroke" AND "Hydrotherapy" "Stroke" AND "Aquatic therapy" "Stroke" AND "Water exercise" "Stroke" AND "Underwater"
Tipo de artículo	Ensayos clínicos controlados y aleatorizados
Fecha de publicación	Publicados desde el 2006
Número de resultados	6
Número de resultados seleccionados	4

Tabla 2. Estrategia de búsqueda en PEDro

SCOPUS

La búsqueda realizada en SCOPUS tuvo las siguientes características:

Frase de búsqueda	"Stroke" AND ("Hydrotherapy" OR "Aquatic therapy" OR "Water")
Fecha de publicación	Publicados desde el 2006 hasta la actualidad
Número de resultados	138
Número de resultados seleccionados	3

Tabla 3. Estrategia de búsqueda en SCOPUS

CINHAL Y Sport-Discus

La búsqueda se realizó con EBSCO-host, portal web donde es posible seleccionar varias bases de datos, entre las cuales se eligieron CINHAL y Sport-Discus, estableciendo la siguiente estrategia de búsqueda:

Frase de búsqueda	"Stroke" AND ("Hydrotherapy" OR "Aquatic therapy" OR "Water")
Fecha de publicación	Franja desde 2006-2016
Número de resultados	52
Número de resultados seleccionados	1

Tabla 4. Estrategia de búsqueda en CINHAL y Sport-Discus

4.5. Selección de los resultados

Tras realizar la lectura de título y resumen de los 201 resultados obtenidos, se concluye que son 10 los artículos que se adecuan a las características de la revisión. A modo de resumen, se muestra en la figura 1 el diagrama de flujo correspondiente a la estrategia de búsqueda realizada.

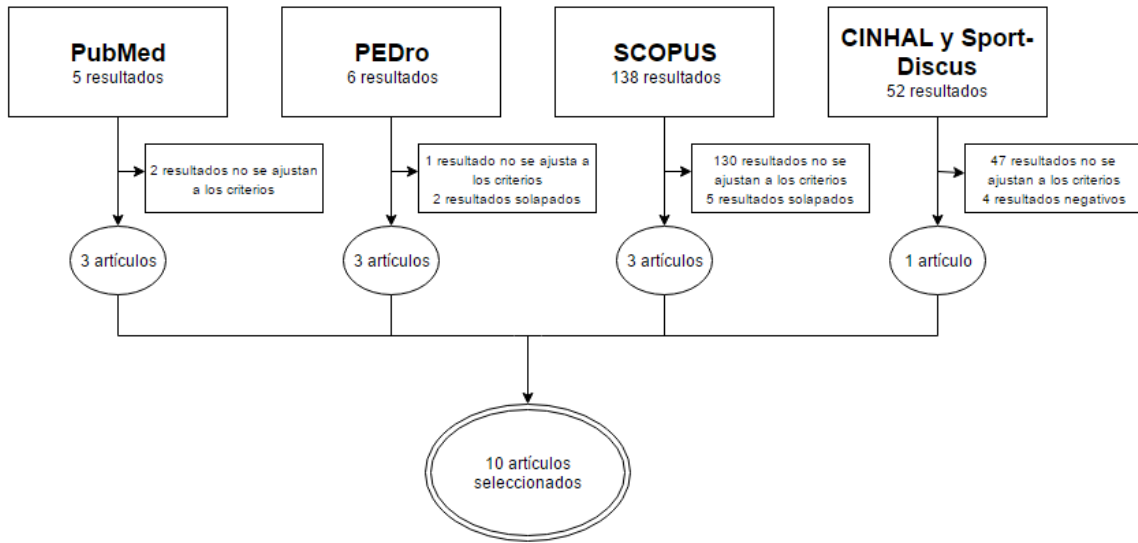


Figura 1. Diagrama de flujo correspondiente a la estrategia de búsqueda realizada

4.6. Variables a estudiar

Para dar respuesta a los objetivos planteados en esta revisión bibliográfica se extraerán como variables principales de estudio de cada uno de los artículos seleccionados los datos referidos a la **movilidad**, el **equilibrio** y la **marcha**. Debido al carácter multifactorial que presentan dichas variables y la imposibilidad de analizarlas sin tener en cuenta otros factores, también se abordarán variables como la fuerza, la espasticidad, las transferencias y medidas de la independencia funcional, pero éstas en un plano más secundario.

5. RESULTADOS

5.1. Participantes

En total, en los 10 artículos seleccionados participaron 307 sujetos, los cuales difieren en determinadas características como el tiempo de evolución del ACV, oscilando entre crónico (más de 6 meses de evolución)⁽¹⁸⁾ y agudo y subagudo (menos de 6 meses de evolución)⁽¹⁸⁾. A modo de resumen de los artículos analizados se ha elaborado la tabla 5, donde viene recogido el objetivo de cada estudio, los participantes, la intervención realizada, las variables a estudiar, así como los principales resultados tras la intervención.

Estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Instrumentos de valoración	Resultados
Tripp F., Krakow K.; 2013 (19).	Evaluar los efectos del método Halliwick sobre la movilidad en la fase post-aguda del ACV.	N= 30 (ne= 14; nc= 16) Pacientes adultos por lo menos dos semanas después de sufrir el ACV.	GE: 45 min de Terapia Halliwick 2 veces/sem.; 2 semanas + fisioterapia convencional. GC: 45 min de Tratamiento fisioterápico convencional; 5 veces/sem; 2 semanas.	Escala del Equilibrio de Berg (EEB) <i>Functional Ambulation Categories</i> (FAC) <i>Rivermead Mobility Index</i> (RMI) Índice de Barthel (IB)	Mejoría significativa en el GE respecto al GC en el equilibrio (p<0,05). Mejoría significativamente mayor en el GE respecto al GC en la marcha (p<0,01). Las diferencias medias de la mejoras en alcance funcional y movilidad funcional básica no fueron estadísticamente significativos entre grupos.
Zhizhong Z. et al.; 2015 (20).	Investigar los efectos de la hidroterapia sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV crónico.	N= 28 (ne=14; nc=14). Pacientes con ACV de más de 6 meses de evolución.	GE: Ejercicios acuáticos 45min.; 5 veces/sem.; 4 semanas. GC: Ejercicios en seco 45min.; 5 veces/sem.; 4 semanas.	<i>Functional Reach Test</i> (FRT). EEB. Test de la marcha de 2 minutos (TM2). <i>Timed Up and Go Test</i> (TUGT).	EEB, FR, TM2, TUGT han mejorado significativamente en cada grupo. La mejoría media de FR y TM2 fue significativamente mayor en el GE que en el GC (p<0,01). Las diferencias en los valores medios de las mejorías en el EEB y TUGT no fueron estadísticamente significativas.
Koog Noh, D. et al.; 2007 (21).	Evaluar el efecto del programa de hidroterapia diseñado para incrementar el equilibrio en pacientes con ACV.	N= 25 (ne=13; nc=12) Pacientes con ACV de más de 6 meses de evolución.	GE: Método Ai Chi y Halliwick . 60min.; 3 veces/sem.; 8 semanas. GC: ejercicios gimnásticos 60min.; 3 veces/sem.; 8 semanas.	EEB. Capacidad de soporte de peso (fuerza de reacción vertical). Fuerza muscular (dinamómetro). <i>Modified Motor Assesment Gait</i> (MMAS). <i>Chedoke-McMaster Stroke</i> .	Comparado con el GC, el GE obtuvo mejorías significativas en valores de EEB, transferencias de peso anterior y posterior sobre el miembro inferior afectado, y fuerza muscular de flexores de rodilla (p<0,05). No hubo cambios significativos en otras medidas entre los dos grupos.
Seul Ki Han et al.; 2013 (22).	Comparar cambios en el equilibrio tras ejercicios subacuáticos y ejercicios en suelo.	N=60 (ne=30; nc= 30) Pacientes con ACV de más de 6 meses de evolución.	GE: 5 min. calentamiento; 30min. ejercicios propioceptivos en agua; 5 min. vuelta a la calma (3 veces/sem.; 6 semanas). GC: 5 min. calentamiento 30 min. ejercicios propioceptivos en seco; 5 min. vuelta a la calma (3 veces/sem.; 6 semanas)	<i>Joint Position Sense Test</i> (JPST). EEB. <i>Good Balance System</i> (GBS).	Hay una disminución de errores de colocación articular, del área de equilibrio y una mejoría en el EEB en ambos grupos, siendo dichos cambios estadísticamente significativos en el GE respecto al GC.

Si-Eun Park et al.; 2012 (23).	Comparar los efectos de la marcha bajo el agua y en seco en pacientes con ACV sobre el patrón de la marcha y la fuerza muscular.	N=20 (ne=10; nc=10) Pacientes con ACV de más de 6 meses de evolución.	GE: Marcha subacuática. 30min.; 4 veces/sem.; 6 semanas. GC: Marcha en seco. 30 min.; 4 veces/sem.; 6 semanas.	Medidor de transferencia de peso. <i>Joint Angles</i> . Fuerza muscular (dinamómetro).	La carga de peso ejercida en todo el pie y en la parte posterior aumento más en el GE que en el GC, siendo este estadísticamente significativo. Sin embargo no se encontró que la carga de peso en la parte anterior del pie aumentara en ninguno de los grupos. En cuanto a los ángulos articulares, el ángulo entre la cadera y la rodilla mostró un aumento significativo en el GE respecto al GC. En cambio el ángulo del tobillo no mostró cambio significativo. La fuerza muscular registró un aumento similar en ambos grupos.
Kyoung Kim et al.; 2015 (24).	Investigar el efecto de la coordinación usando Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) debajo del agua en el equilibrio y marcha en pacientes con ACV.	N= 20 (ne=10; nc=10) Pacientes con ACV de más de 6 meses de evolución.	GE: Tratamiento neurológico convencional + Ejercicios FNP en agua. 30 min.; 1 vez/sem.; 6 semanas. GC: Tratamiento neurológico convencional. 30 min.; 1 vez/sem.; 6 semanas.	EEB. FRT. Test de la marcha 10 minutos (TM10). TUGT.	La comparación dentro de los grupos mostró diferencias significativas en los resultados de BBS, FRT, 10MWT y TUGT antes y después de la intervención. En comparación entre grupos, hay mejorías en BBS, FRT, 10MWT y TUGT en el GE.
Dong-Geol Lee et al.; 2015 (25).	Investigar los efectos de la marcha subacuática en el esfuerzo máximo de torsión de la rodilla en pacientes con hemiplejía.	N=32 (ne=16; nc=16) Pacientes con hemiplejía de menos de un año de evolución.	GE: Marcha subacuática. 30 min.; 3 veces/sem.; 6 semanas. GC: Marcha en seco. 30 min.; 3 veces/sem.; 6 semanas	Dinamómetro isocinético.	Los sujetos del GE demostraron un aumento significativo del torque o par máximo de extensión de rodilla en comparación con el GC.
Anna Furnari et al.; 2016 (26).	Evaluar la eficacia de la hidrocinesiterapia sobre el equilibrio y la marcha en individuos con ACV	N= 40 (ne=20; nc=20) Pacientes que sufrieron el ACV hace 6,1 ± 1,4meses	GE: Hidrocinesiterapia. 60 min; 3 veces/sem.; 8 semanas + Fisioterapia convencional 60 min.; 3 veces/sem.; 8 semanas	<i>Modified Ranking Scale</i> (MRS). IB. <i>Functional Independence</i>	Después del tratamiento los pacientes del GE mostraron una mejoría significativamente mayor que los del GC en todos los parámetros evaluados.

			GC: Fisioterapia convencional. 60 min.; 3 veces/sem.; 8 semanas.	<i>Measure</i> (FIM). <i>Modified Asworth Scale</i> (MAS). Test de Tinetti (TT).	
J. Beresneva et al.; 2009 (27).	Se evalúa el efecto de la terapia acuática para disminuir la espasticidad en pacientes con hemiparesia con movilidad limitada después de un ACV.	N=30 (ne=15; nc=15) Pacientes con ACV con menos de 6 meses de evolución	GE: Movilizaciones pasivas en seco y activas en piscina y marcha subacuática 90 min.; 5 veces/sem.; 3 semanas. GC: Movilizaciones pasivas y activas en seco 90 min. ; 5 veces/sem.; 3 semanas.	FIM. Escala de Ashworth (EA). Severidad del espasmo muscular y su frecuencia. <i>Timing Walking Test</i> (TWT). Movilidad articular pasiva y activa.	Los pacientes del GC y GE tuvieron un notable aumento en la puntuación de la FIM, teniendo el GE mayor mejoría. Comparado con el GC, el GE tuvo mejorías significativas en la marcha, reducción de la espasticidad, movilidad pasiva y activa articular y reducción de espasmos musculares.
Seok Woo Park et al.; 2014 (28).	Investigar los efectos del entrenamiento de la marcha subacuática en el equilibrio de pacientes con ACV.	N= 22 (ne=11; nc=11) Pacientes con ACV con más de 6 meses de evolución.	GE: Fisioterapia convencional. 30 min.; 5 veces/sem.; 4 semanas. + Marcha subacuática 30 min.; 5 veces/sem.; 4 semanas. GC: Fisioterapia convencional 30min.; 5 veces/sem.; 4 semanas.	Plataforma para medición del equilibrio (Balance System™ SD).	Los valores medios de equilibrio estático y dinámico se incrementaron significativamente en ambos grupos, pero no hubo diferencia significativa entre ambos grupos.

ACV: Accidente Cerebrovascular; EA: Escala de Asworth; EEB: Escala del Equilibrio de Berg; FAC: *Functional Ambulation Categories*; FIM: *Functional Independence Measures*; FRT: *Functional Reach Test*; GBS: *Good Balance System*; GC: Grupo Control; GE: Grupo de Estudio; IB: Índice de Bartel; JPST: *Joint Position Sense Test*; MMAS: *Modified Motor Assessment Gait*; MAS: *Modified Asworth Scale*; MRS: *Modified Ranking Scale*; N: muestra total; nc: muestra grupo control; ne: muestra grupo estudio; RMI: *Rivermead Mobility Index*; TM10 Test de la marcha 10 minutos; TM2: Test de la marcha 2 minutos; TT: Test de Tinetti; TUGT: *Timed Up and Go Test*; TWT: *Timing Walking Test*.

Tabla 5. Características y variables resultado de los artículos seleccionados.

5.2. Efectos de la hidroterapia sobre la marcha

Se han encontrado 9 artículos que analizaron los efectos de la hidroterapia sobre la marcha en una población con ACV.

En el 2012, Si-Eun Park et al.,⁽²³⁾ realizaron un estudio donde establecieron un protocolo de marcha con inmersión hasta la undécima vértebra dorsal en piscina con una temperatura de 28-30°C para el grupo de estudio (GE), y marcha en seco para el grupo control (GC). La velocidad máxima fue de 2-4 m/s en ambos grupos. Se realizaron 30 minutos de marcha, 4 veces a la semana durante 6 semanas para el GE y el GC.

Tras dicha intervención hallaron que en el GE la cantidad de peso corporal ejercida sobre todo el pie aumentó significativamente más que la ejercida en la misma superficie en el GC ($p < 0,05$). En lo que al retropié se refiere, el GE también mostró una mejoría significativa respecto al GC. Sin embargo, el cambio en el peso corporal ejercicio sobre la parte anterior del pie no mostró cambios significativos entre ambos grupos. Asimismo, se exploró el comportamiento de la cadera respecto a la posición del pie en la marcha. En el momento en el que se elevó el primer dedo del pie, es decir, en la fase de despegue, la cadera logró mayor extensión en los sujetos del GE en comparación con los del GC ($p < 0,05$) al tiempo que la rodilla alcanzó mayor rango de flexión ($p > 0,05$). El ángulo formado por la articulación del tobillo, sin embargo, no mostró diferencias significativas dentro de los grupos ni entre ellos. En la fase de apoyo la cadera logró una mayor flexión en el GE en comparación al GC en la fase de apoyo ($p < 0,05$). Cabe citar que existió también una mejora de la fuerza muscular en ambos grupos, pero no hubo diferencias significativas.

Continuando con la misma línea de investigación de distribución de cargas, Anna Furnari et al.,⁽²⁶⁾ realizaron un estudio donde buscaban evaluar con un examen clínico e instrumental la efectividad de la hidroterapia en la postura, el equilibrio y en la marcha en pacientes con ACV. Para ello elaboraron una intervención para el GE consistente en: ejercicios en el agua, entre los que figuraban calentamiento, rotaciones con el método Halliwick, transferencias de peso combinándolas con balanceo de miembros superiores (método Ai Chi), y ejercicios de fortalecimiento del miembro inferior afecto, marcha y vuelta a la calma. Esta intervención fue realizada en una piscina de 33-34°C y 115 cm de profundidad. La intervención en el GC consistió en calentamiento, ejercicios de fuerza de miembro superior, control postural y marcha. Después del tratamiento se observó, tras un análisis baropométrico de las cargas, que había una mayor diferencia estadísticamente significativa entre el lado más afecto y menos afecto a favor del GE. Esto fue observado en los test de *plantar surface* (PS) y *plantar load* (PL). Sin

embargo, solo se observó una reducción importante en los valores de PL, los cuales fueron más significativos en el GE que en el GC.

Otro factor que se tuvo en cuenta en dos estudios fue el torque o par máximo de flexores y extensores de rodilla. En el año 2015, Dong-geol Lee et al.⁽²⁵⁾ elaboraron un estudio cuyo objetivo era investigar los efectos del entrenamiento de la marcha subacuática en el torque en pacientes con hemiplejía tras un ACV. En la intervención establecieron ejercicios de marcha subacuática durante 20 minutos incrementando la velocidad 0,1 m/s hasta que los pacientes pudieran andar tan rápido como les fuera posible. El tratamiento del GC fue idéntico pero en seco. Tras la intervención se examinó el par máximo de extensión y de flexión de la rodilla. Para ello se hizo un test de velocidad angular de 60°/segundos y de 120°/segundos. En el primero hubo una diferencia significativa en los valores post-test en extensión ($p < 0,01$) y flexión ($p < 0,05$) a favor del GE. Por otra parte se produjo una importante diferencia entre grupos ($p < 0,01$). Hubo también diferencias significativas en par máximo de extensión con velocidad angular 120°/segundo en el GE ($p < 0,01$).

Continuando con esta misma línea de resultados, en el estudio de Dong Koog Noh et al.⁽²¹⁾ también se examinaron torques de extensión y flexión de rodilla. El tratamiento en este estudio consistió en la aplicación de los métodos Halliwick (control sagital y transversal, además de combinar movimientos sagitales, transversales y longitudinales) y Ai Chi (balanceos de brazos y piernas, transferencias, éstas últimas realizándose primero activas, y progresando después a una realización activo-asistida). Se obtuvo como resultado que el torque extensor de la rodilla mejoró significativamente en ambos grupos: $33,1 \pm 15,9$ Nm vs. $42,9 \pm 21,7$ Nm en GE ($p = 0,017$) y $24,3 \pm 9,6$ Nm vs. $30,7 \pm 8,9$ Nm ($p = 0,034$) en GC. La diferencia de la mejoría del torque de flexión de rodilla en el lado afecto del GE fue estadísticamente significativa con respecto al GC ($p = 0,037$). El torque de flexión de rodilla mostró un incremento de un $42,2 \pm 16,2\%$ en el GE.

Para evaluar el carácter funcional que tiene la marcha en los individuos afectados con ACV, se efectúan diversos test de medición que recogen de forma cuantitativa variables como la distancia de deambulación o paso a bipedestación para dar comienzo a dicha deambulación. Tres estudios contemplan este método de evaluación.

Anna Furnari et al.⁽²⁶⁾, tras efectuar su intervención caracterizada por la combinación del método Halliwick, Ai Chi y fortalecimiento de miembros superiores e inferiores, también observaron una diferencia significativa a favor del GE en la mayoría de los test efectuados. Entre estos figuraban el Índice de Barthel (IB) que evalúa

las actividades de la vida diaria, *Functional Independence Measure* (FIM), test para objetivar progresos en rehabilitación en la esfera cognitiva y motora, Escala Modificada de Asworth (EMA), escala para valorar la espasticidad y *Test de Tinetti* (TT), para la marcha y el equilibrio. Esto surgiere una recuperación diferente entre GE y GC, especialmente en parámetros estabilométricos ($p < 0,001$) y dinámicos ($p < 0,01$), ambas a favor del GE.

Zhizhong Zhu et al.(20) elaboraron un estudio cuyo objetivo residía en investigar los efectos de la hidroterapia sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV. En cuanto a la intervención, ambos grupos tenían partes comunes como ejercicios de estiramiento de los mayores grupos musculares y movilización de la cadera -esto último, uno en piscina y otro en seco-. El entrenamiento de la marcha difería en que el GE lo hacía en agua y el GC en seco. Ambos grupos empezaban con una velocidad confortable incrementándola 0,05m/s cada 5 minutos según tolerancia, o en su defecto cada 500 metros. La actividad se realizaba durante 10 minutos o 500 metros. Por último, se llevaba a cabo una vuelta a la calma de unos 10 minutos. Las cifras de los valores medidos arrojaron resultados como una mejoría significativa en el GE en el *Test de la marcha 2 minutos* (TM2) y *Timed Up and Go Test* (TUGT) ($p < 0,05$) (test empleados para la evaluación de la marcha) para cada grupo; siendo el valor medio de mejoría del TM2 significativamente mayor en el GE que en el GC ($p < 0,01$). Por otro lado, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el GE en los valores medios del TUGT.

En el año 2015 Kyoung Kim et al., (24) realizaron un estudio con el objetivo de investigar el efecto de un movimiento coordinado usando patrones de FNP subacuáticos en la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV. En la intervención del GE se utilizaron ejercicios de FNP debajo del agua así como ejercicios de resistencia de control de tronco y actividades funcionales. Las variedades de patrones FNP fueron el patrón “*sprinter*” y “*skate*”. Este último término hace referencia a una introducción progresiva en el tiempo del patrón, armonioso y con coordinación. “*Sprinter*”, por su parte, se utiliza para nombrar un patrón desencadenado con velocidad. La piscina donde se realizó la intervención era de 100 cm de profundidad estando el agua a 32-34°C. El GC por su parte solo efectuó ejercicios de resistencia de control de tronco y actividades funcionales. Analizaron la marcha antes y después del tratamiento con el Test de la marcha 10 minutos (TM10) y TUGT. Se encontraron mejorías significativas del GC respecto al GE en ambos test ($p < 0,05$).

Por su lado, el estudio de Tripp et al.,⁽¹⁹⁾ donde trataron a la población afectada por ACV con los métodos Halliwick y Ai Chi, se midió el equilibrio con la EEB, la marcha con la escala *Funcional Ambulational Categories* (FAC), la movilidad con la *Rivermead Mobility Index* (RMI) y la funcionalidad con la *Functional Reach Test* (FRT). Se observaron

mejorías significativas tanto en la EEB como en las FAC, RMI y FRT en ambos grupos. Las diferencias de los valores medios de BBS, FRT y RMI no fueron estadísticamente significativas entre ambos grupos, a diferencia de la FAC, en la que mejoría media fue estadísticamente significativa en el GE con respecto al GC.

Por último, en el estudio de Beresneva et al.,⁽²⁷⁾ cuyo objetivo era evaluar el efecto de la hidroterapia para disminuir la espasticidad en pacientes hemiparéticos con movilidad limitada después de un ACV, realizaron como tratamiento del GC movilizaciones activas y pasivas articulares. En el GE se efectuaron movimientos activos y marcha sumado al tratamiento del GC. Tras el tratamiento y la evaluación se resolvió que en comparación con el GC, el GE obtuvo mejorías en la marcha ($p < 0,05$).

5.3. Efectos de la hidroterapia sobre el equilibrio

Seul Ki Han et al.,⁽²²⁾ elaboraron un estudio para comparar cambios en el equilibrio tras ejercicios subacuáticos y en seco en población con ACV. En la intervención se utilizaron ejercicios propioceptivos. Fueron los mismos para ambos grupos, unos realizados en seco y otros en piscina, entre los que figuraron la flexión de rodilla, flexión plantar bilateral en bipedestación, apoyo monopodal (todos ellos encima de una plataforma inestable) y flexión de las dos piernas con transferencia de peso bilateral. Tras el tratamiento se evidenció que dichos ejercicios provocaron una disminución del área de equilibrio ($p < 0,05$), tanto con los ojos abiertos como cerrados. Este cambio fue más significativo en el GE que en el GC ($p < 0,05$).

Para evidenciar de manera cuantitativa la mejoría del equilibrio, en dos estudios, los autores realizaron test de medición funcional, entre los que figuran el Escala del Equilibrio de Berg (EEB) y *Functional Reach Test* (FRT).

En el estudio de Zhizhong Zhu et al.,⁽²⁰⁾ los cuales aplicaron el tratamiento de ejercicios de estiramiento y marcha en seco frente a subacuática, los valores de FRT y EEB mejoraron significativamente en cada grupo. Además, el valor medio de FRT fue significativamente mayor en el GE que en el GC ($p < 0,01$). Sin embargo, la diferencia en el valor medio del EEB no fue estadísticamente significativa.

En el estudio Kyoung Kim et al.,⁽²⁴⁾ donde los pacientes fueron abordados con patrones FNP subacuáticos, se ve una mejoría significativa en los test EEB y FRT en el GE ($p < 0,05$) con respecto al GC.

Citar por último el estudio de Tripp et al.,⁽¹⁹⁾ donde aportan que tras su intervención basada en los métodos Halliwick y Ai Chi, el equilibrio, medido con la EEB, tiene una

mejoría estadísticamente significativa en ambos grupos, siendo esta mejoría no estadísticamente significativa intragrupalmente.

5.4. Efectos de la hidroterapia sobre la movilidad

Por último y para concluir con este epígrafe de resultados, se expondrán los hallazgos correspondientes a la mejora de la movilidad en pacientes con ACV.

En el estudio Seul Ki Han et al.,⁽²²⁾ a mayores de los resultados favorables para el equilibrio, encuentran también datos óptimos para la movilidad después de la intervención de ejercicios propioceptivos. Obtuvieron como resultados también que el GE y el GC tuvieron un descenso significativo de errores de colocación articular siendo mayor el cambio en el GE que en el GC ($1,78 \pm 1,11^\circ$ frente a $1,08 \pm 1,13^\circ$). Cabe citar que para evaluar el error de colocación articular se utilizó un sistema de medición de análisis del movimiento a través de electrodos (*Biometrics*[®]) y se instruía al paciente para que realizara un movimiento y volviera a la posición inicial. El error de colocación sería la diferencia entre la posición inicial y la final.

En el artículo anteriormente descrito de Si-Eun Park et al.,⁽²³⁾ también se recogen aportaciones interesantes ya que estudiaron la movilidad de la cadera y la rodilla en una población con ACV. La cadera fue significativamente más flexionada durante la marcha en el GE frente al GC ($P < 0,01$), en la fase de apoyo, y más extendida en la fase de despegue ($p < 0,05$). La rodilla también realizó un mayor rango de extensión en el GE en comparación con el GC ($p < 0,05$) en ambas fases. Sin embargo, los grados de la articulación del tobillo no mostraron diferencia significativa (en ninguna fase) entre sujetos del mismo grupo y entre grupos.

Una vez más, el estudio estudio de Tripp et al.,⁽¹⁹⁾ cuya intervención estaba basada en los métodos Halliwick y Ai Chi, también arroja información sobre los efectos de la hidroterapia sobre la movilidad, ya que se observaron mejorías significativas RMI y FRT en ambos grupos de estudio, sin embargo, sin ser éstas estadísticamente significativas intragrupalmente.

En el estudio realizado por Beresneva et al.,⁽²⁷⁾ también se encontraron resultados favorables en cuanto a la movilidad, además de su aportación a la marcha. Se evidenció una reducción de la espasticidad ($p < 0,02$), movilidad activa y pasiva ($p < 0,01$ y $p < 0,02$), así como una reducción de espasmos severos ($p < 0,02$). Se observó además un aumento significativo en los valores FIM, siendo mayor el incremento del GE respecto al del GC.

Por último, en el estudio realizado por Dong Koog No et al.⁽²¹⁾ se observó una mejoría estadísticamente significativa en la *Modified Motor Assesment Scale* (MMAS) (escala

que evalúa la función motora) en los valores pre y post intervención intragrupos, si bien no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibió terapia acuática y el grupo control intervenido con tratamiento convencional.

6. DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica incluye 10 ensayos clínicos controlados y aleatorizados, en los cuales participaron 307 sujetos. Los resultados de los estudios arrojaron datos favorables hacia la hidroterapia, ya que hubo mejoría en, como mínimo, dos medidas de análisis en todos los estudios.

En cuanto a la marcha, se observó una mejora en la capacidad de transferencias^(23, 26), un aumento de la fuerza muscular⁽²³⁾, una mejora del patrón de marcha⁽²³⁾, mejora en los torques de flexión y extensión de rodilla^(21, 25), además de mejoría en los test de independencia (BI, FIM)⁽²⁶⁾, en la espasticidad (EAM)⁽²⁶⁾, en test de marcha y equilibrio (TT)⁽²⁶⁾ (FAC)⁽¹⁹⁾, test de marcha y transferencia (TUGT)^(20, 24) y test de marcha de distancia recorrida (2MT y 10MT)^(20, 24).

En el equilibrio se encontró una disminución del área de equilibrio (base de sustentación)⁽²²⁾, y una mejoría en los valores de los test FRT^(20, 24) y EEB^(19, 20, 24).

Por último, el estudio de la movilidad en esta revisión, mostró una disminución de errores de colocación articular⁽²²⁾, una mejoría en los rangos de flexión y extensión de rodilla⁽²³⁾, en valores de test cuantitativos de la movilidad (RMI y FRT)⁽¹⁹⁾, en la disminución de espasticidad⁽²⁷⁾ así como en la movilidad activa y pasiva y disminución de espasmos severos⁽²⁷⁾.

A continuación se expone una interrelación de los artículos seleccionados para esta revisión bibliográfica con diferentes estudios de casos y ensayos cuasiexperimentales, a fin de confrontar sus resultados.

Anna Furnari et al.,⁽²⁶⁾ tras la intervención realizada en su estudio consistente en el método Halliwick, Ai Chi y fortalecimiento de extremidades, observaron una reducción en los valores de *plantar load*, lo cual va acompañado de una correcta alineación en la postura. Esto también se corresponde con el estudio de un caso elaborado por Menenghetti et al.,⁽²⁹⁾ en el que se observó que el paciente, tras la intervención de 16 sesiones repartidas en un período de 2 meses, en las que se desarrollaba el método Halliwick y Bad Ragaz, presentó una reducción de los ángulos de inclinación posturales. Dong Kong Nooh et al.,⁽²¹⁾ cuya intervención estaba basada en el método Halliwick y AiChi, también observaron en su estudio mejorías significativas en la transferencia de peso, ocasionando por tanto este hecho una correcta alineación corporal.

Los resultados que obtuvieron Dong-geol Lee et al.⁽²⁵⁾ mostraron una diferencia significativa en cuanto a la mejora de los torques de flexión y extensión de rodilla, lo cual conlleva a que se requiera menos fuerza para efectuar el movimiento de flexo-extensión de rodilla (útil para la marcha) ya que se mejora la ventaja mecánica de la musculatura encargada de la flexión y la extensión de la rodilla en el momento de dicha acción muscular en la marcha.

Seul Chul Chon et al.⁽³⁰⁾ elaboraron un estudio cuasiexperimental en el cual, tras una intervención basada en el método Watsu, todos los pacientes mostraron mejoría en la marcha, ya que los valores de *Rivermead Visual Gait Assessment* fueron favorables en la totalidad de los pacientes del estudio. La limitación que tiene este estudio es que, al ser cuasiexperimental, no tiene grupo control, además de la escasa muestra (N=3).

En el estudio de Anna Furnari et al.,⁽²⁶⁾ se muestra que hay una mejoría significativa en parámetros estabilométricos y dinámicos en TT, FIM, EMA e IB. La mejoría en los valores del BI en el GE coincide también con el estudio de Macedo Pizan et al.,⁽³¹⁾ objetivada tras la intervención consistente en la aplicación de los métodos Bobath y Kabat para el GC y Bad Ragaz y Halliwick para el GE. En el estudio de un caso de Valentina Scarano et al.,⁽³²⁾ donde se realiza una aplicación basada en terapia Halliwick, también se aprecia una mejoría del BI para el GE.

Sin embargo, en el estudio de Seok Woo Park et al.,⁽²⁸⁾ donde se realizó marcha subacuática y fisioterapia convencional, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (aunque sí intragrupal). Esto quizás sea debido a que todos los pacientes del estudio presentaban más de 6 meses de evolución, lo cual conlleva a que las expectativas de mejora sean más reducidas que en un paciente agudo. En el estudio de Furnari et al.,⁽²⁶⁾ sin embargo, los pacientes presentaban una evolución de $6,1 \pm 1,4$ meses después del ACV. No se considera que la intervención determine sustancialmente esta disparidad en los resultados, ya que en ambos estudios combinan, en el GE, hidroterapia y fisioterapia convencional y, en el GC fisioterapia convencional.

En el trabajo realizado por Valentina Scarano et al.⁽³²⁾ donde se empleó la terapia Halliwick, se apreció una mejoría del equilibrio en el paciente objetivada a través de los test *Trunk Control Test* y *Sitting Balance*.

Zhizhong et al.,⁽²⁰⁾ con su intervención basada en ejercicios en agua para el GE y ejercicios en seco para el GC, encontraron mejorías en el TM2 y en el TUGT para el GE. Las diferencias en el TUGT no fueron estadísticamente significativas en el GE respecto al GC, quizás debido a que en el tratamiento no se incidió en el entrenamiento de transferencias, ya

que se realizaron únicamente estiramientos, movilizaciones y el propio tratamiento en seco y en piscina de la marcha. También hubo una mejoría en FRT y EEB, siendo este último test no estadísticamente significativo en el GE respecto al GC, resultado tal vez, de no hacer ejercicios específicos de equilibrio.

Sin embargo, en el estudio de Kyoung Kim et al. ⁽²⁴⁾, cuyo tratamiento está basado en patrones FNP, sí se encontró mejoría en estos 4 test anteriormente citados (TM2, TUGT, FRT, EEB), aunque en este caso en vez de realizar un test de TM2 fue un TM10. Por tanto, podría resultar de interés crear una intervención que combinara ambos tratamientos (la intervención de Zhizhong sumada a la de Kyoung Kim) para obtener unos resultados mucho más exitosos.

Beresneva et al. ⁽²⁷⁾ y Furnari et al. ⁽²⁶⁾ coinciden en que un tratamiento basado en la hidroterapia para pacientes con ACV produce mejorías en los valores de FIM.

El estudio de Valentina Scarano et al. ⁽³²⁾ coincidiendo con los resultados anteriormente citados, arroja resultados favorables para la movilidad, ya que se aprecia un aumento en los índices de la escala *Motricity Index* (MI).

Cabe citar también, que en el artículo de Beresneva et al. ⁽²⁷⁾ no se menciona la temperatura del agua de la piscina terapéutica, al contrario que en otros estudios ^(23, 24, 26) de la revisión. Tal y como se explica en el artículo de Agotegaray et al., ⁽³³⁾ la temperatura terapéutica adecuada con fines antiespasmóticos es de 40° a 45°, provocando disminución del tono muscular y por tanto, aumento de la movilidad. Así pues, desconocemos hasta qué punto la temperatura del agua ha podido influir en los hallazgos informados en dicho estudio.

Limitaciones del trabajo

El presente trabajo ha permitido una aproximación al estudio de los efectos de la hidroterapia en la marcha, el equilibrio y la movilidad en pacientes con ACV. Pero es preciso reconocer la existencia de las limitaciones que presenta.

Entre las limitaciones destaca el hecho de que solo hubo una examinadora que realizara la búsqueda y el análisis de resultados, lo cual puede hacer posible que existan un mayor número de errores que si fuera realizado por más personas. Además, la inexperiencia de la estudiante en la realización de este tipo de trabajos pudo haber provocado un resultado menos favorable que en otro sujeto más formado. Por otro lado, una limitación importante es la no evaluación de los artículos seleccionados con una escala de calidad metodológica,

para valorar la rigurosidad con la que se han hecho los mismos. Asimismo, existe un artículo⁽²⁷⁾ que aparece incompleto, en cuanto a metodología y protocolo de medición de las variables estudiadas.

Líneas de investigación futuras

En cuanto a las líneas de investigación futuras, se considera que existe una falta de artículos que estudien este tema, ya que hay un déficit de ensayos clínicos controlados y aleatorizados, de revisiones sistemáticas que evalúen la calidad metodológica de los mismos, y metanálisis que indiquen su grado de recomendación para su implementación como terapia. Por su parte, sería interesante realizar más ensayos clínicos en los cuales se abordase el grupo de estudio con una intervención basada únicamente en la hidroterapia a fin de poder determinar su eficacia aisladamente, sin la interrelación con la fisioterapia convencional. Asimismo, sería de gran utilidad la realización de estudios costo-efectividad, para saber si es tanto económica como terapéuticamente recomendable la implementación de este tipo de terapia como tratamiento para un paciente con ACV. Por último, sería interesante realizar más estudios con una muestra solo aguda/subaguda, ya que en la mayoría de los artículos incluidos en esta revisión (7 artículos) los pacientes eran crónicos o crónicos y subagudos.

7. CONCLUSIONES

- Existe evidencia científica en cuanto a que la combinación de un programa de hidroterapia y fisioterapia convencional mejora la marcha en aspectos como su patrón y transferencias de peso en una población con ACV. Asimismo, aunque menos extensa, también hay evidencia de que un programa exclusivamente basado en hidroterapia produce la citada mejoría.
- Existe evidencia científica en cuanto a que la combinación de un programa de hidroterapia y fisioterapia convencional mejora el equilibrio en una población con ACV. Asimismo, aunque menos extensa, también hay evidencia de que un programa exclusivamente basado en hidroterapia produce la citada mejoría.
- Existe evidencia científica en cuanto a que la combinación de un programa de hidroterapia y fisioterapia convencional mejora la movilidad en una población con ACV. Asimismo, aunque menos extensa, también hay evidencia de que un programa exclusivamente basado en hidroterapia produce la citada mejoría.
- Aún existiendo trabajos científicos que permiten extraer las citadas conclusiones, éstos son escasos (sobre todo en cuanto al número de estudios que solo intervengan con hidroterapia en una población con ACV). Por tanto es necesaria la realización de futuros ensayos clínicos controlados y aleatorizados que estudien los efectos de la hidroterapia de manera aislada, sin combinación con fisioterapia neurológica convencional. Además, se necesitan revisiones sistemáticas y metaanálisis que permitan conocer su grado de evidencia científica y recomendación clínica.

8. REFERENCIAS

1. Díez-Tejedor E. Guía para el diagnóstico y tratamiento del ictus. Guías oficiales de la Sociedad Española de Neurología. Barcelona: Prous Science. 2006.
2. Garcia MK, Joares EC, Silva MA, Bissolotti RR, Oliveira S, Battistella LR. Conceito Halliwick inclusão e participação através das atividades aquáticas funcionais. Acta Fisiatrica. 2012; 19 (3): 142-50
3. Brea A, Laclaustra M, Martorell E, Pedragosa À. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en España. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. 2013; 25 (5):211-7.
4. Truelsen T, Piechowski-Józwiak B, Bonita R, Mathers C, Bogousslavsky J, Boysen G. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. Eur. J. Neurol. 2006;13 (6):581-98.
5. García MQ, García AH. Magnitud del Daño Cerebral Adquirido en España y en Castilla La-Mancha. [Adaceclm] [Internet]. 2013 [22/05/2016]. Disponible en: <http://www.adaceclm.org/DocumentosInteres/Documentosda%C3%B1ocerebral/Documents/Magnitud%20del%20Da%C3%B1o%20Cerebral%20Sobvenido%20en%20Espa%C3%B1a%20y%20Castilla-La%20Mancha%202013.pdf>
6. Diaz-Guzman J, Egido JA, Gabriel-Sanchez R, Barbera-Comes G, Fuentes-Gimeno B, Fernandez-Perez C, et al. Stroke and transient ischemic attack incidence rate in Spain: the IBERICTUS study. Cerebrovasc Dis. 2012; 34(4):272-81.
7. Zhang Y, Chapman A, Plested M, Jackson D, Purroy F. The incidence, prevalence, and mortality of stroke in France, Germany, Italy, Spain, the UK, and the US: a literature review. Stroke research and treatment. 2012.
8. Suárez-Escudero JC, Restrepo Cano SC, Ramírez EP, Bedoya CL, Jiménez I. Descripción clínica, social, laboral y de la percepción funcional individual en pacientes con ataque cerebrovascular. Acta Neurol Colomb. 2011;27(2): 98-105
9. Cuadrado ÁA. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. Galicia Clínica. 2009; 70(3):25-40.

10. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, Meißner D, Pohl M. Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 ;88(10):1314-9.
11. Jakaitis F, Pegoraro A, Gusman S, Abrantes CV, Santos D, Nascimbem D. Estudo epidemiológico da Fisioterapia Aquática do Hospital Israelita Albert Einstein. *Rev Neurocienc.* 2008; 16(3):204-8.
12. Fuentes GR, Santos RI. Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia.* 2002; 24:14-21.
13. Kabat H, Knott M. Proprioceptive facilitation technics for treatment of paralysis. *Phys Ther Rev.*1953; 33 (2):53-64.
14. Santana JSd, Almeida, Ana Paula Gonçalves de, Brandão PMC. The effect of Ai Chi method in fybromialgic patients. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2010;15:1433-8.
15. Taunton J, Rhodes E, Wolski L, Donnelly M, Warren J, Elliot J, et al. Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65–75 years. *Gerontology.* 1996;42(4):204-10.
16. Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):811-8.
17. 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.
18. Stoller O, de Bruin ED, Knols RH, Hunt KJ. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC neurology.* 2012;12(1):1.
19. 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.* 2014;28(5):432-9.
20. Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, et al. Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016 Jun; 30 (6): 587-93. Epub 2015 30 de Jun.

21. Noh DK, Dong Koog Noh, Lim J-, Shin H-, Paik N-. 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.
22. Han S, Kim M, An C. Comparison of Effects of a Proprioceptive Exercise Program in Water and on Land the Balance of Chronic Stroke Patients. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(10):1219-22.
23. Park S, Kim S, Lee S, An H, Choi W, Moon O, et al. Comparison of Underwater and Overground Treadmill Walking to Improve Gait Pattern and Muscle Strength after Stroke. *J Phys Ther Sci.* 2012;24(11):1087-90.
24. Kim K, Lee D, Jung S. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(12):3699-701.
25. Lee D, Jeong S, Kim Y. Effects of underwater treadmill walking training on the peak torque of the knee in hemiplegic patients. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(9):2871-3.
26. Furnari A, Calabro R, Gervasi G, La Fauci-Belponer F, Marzo A, Calabrò R, et al. Is hydrokinesitherapy effective on gait and balance in patients with stroke? A clinical and baropodometric investigation. *Brain Inj.* 2014;28(8):1109-14.
27. Beresneva J, Stirane D, Kiukucane E, Vetra A. The use of Aquatic Therapy in Stroke Patients for the Management of Spasticity. *Nacional Rehabilitation Centre.* 2009.
28. Woo Park S, Jin Lee K, Chul hin D, Ho Shin S, Mo Lee M, HO Song C. The Effect of Underwater Gait Training on Balance Ability of Stroke Patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26:899-903.
29. Meneghetti CHZ, Basqueira C, Fioramonte C, Júnior LCF. Influência da fisioterapia aquática no controle de tronco na Síndrome de Pusher: estudo de caso. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2009;16(3):269-73.
30. 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):128-36.
31. Paizan NLM, Silva R, Borges MA. Hidrotherapy: coadjuvant treatment to kinesiotherapy in patients with sequels after stroke. *Rev Neurocienc.* 2009;17:314-8.

32. Scarano V et al. Early aquatic therapy with the Halliwick Concept for the neurorehabilitation of stroke: a case report. *Jornal of Aquatic Physical Therapy*, 2012;19(2):16-25.

33. Agotegaray M, Vélez AR. Manejo de la espasticidad en el lesionado medular. *Boletín del Departamento de Docencia e Investigación IREP* 2004;8(1):51-7.