



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular

Effectiveness of aquatic physical therapy in the reeducation of gait and balance in patients with stroke

Eficacia da Fisioterapia acuática na reeducación da marcha e o equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular



Facultad de Fisioterapia

Alumna: Dña. Estefanía Vázquez Casado

DNI: 53307949K

Tutor: Dña. María Eugenia Amado Vázquez

Convocatoria: Febrero 2019

ÍNDICE

1.RESUMEN.....	5
1.ABSTRACT.....	6
1.RESUMO.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	8
2.1.Tipo de trabajo trabajo.....	8
2.2. Motivación personal.....	8
3. CONTEXTUALIZACIÓN.....	9
3.1.Accidente cerebrovascular (ACV).....	9
3.1.1. Definición.....	9
3.1.2. Epidemiología.....	9
3.1.3. Clasificación.....	9
3.1.3.1.ACV isquémico.....	10
3.1.3.2. ACV hemorrágico.....	14
3.1.4. Factores de riesgo.....	15
3.1.5. Diagnóstico.....	16
3.1.6. Tratamiento médico.....	18
3.1.6.1. Tratamiento ACV isquémico.....	18
3.1.6.1. Tratamiento ACV hemorrágico.....	18
3.1.7. Tratamiento de Fisioterapia.....	19
3.2.Hidroterapia.....	21
3.2.1.Hidrocinesiterapia.....	23
3.3. Justificación del trabajo.....	25
4. OBJETIVOS.....	26
4.1. Pregunta de investigación.....	26
4.2. Objetivos.....	26
4.2.1. Objetivo general.....	26
4.2.2. Objetivos específicos.....	26
5. METODOLOGÍA.....	27
5.1. Fecha y bases de datos.....	27
5.2. Criterios de selección.....	27
5.3. Estrategia de búsqueda.....	27
5.3.1 Pubmed.....	27

5.3.2. Cochrane Library.....	28
5.3.3. PEDro.....	28
5.3.4. WOS.....	28
5.3.5. Scopus.....	28
5.4. Gestion de la bibliografía localizada.....	29
5.5. Selección de artículos.....	31
5.6. Variables.....	32
6. RESULTADOS.....	35
6.1. Selección de artículos y características de la muestra.....	35
6.2. Métodos y/o ejercicios de Fisioterapia acuática.....	36
6.3. Eficacia de los métodos de Fisioterapia acuática sobre la marcha y el equilibrio	40
7. DISCUSIÓN.....	57
7.1. Selección de artículos y características de la muestra.....	57
7.2. Métodos y/o ejercicios de Fisioterapia acuática.....	57
7.3. Eficacia de los métodos de Fisioterapia acuática sobre la marcha y el equilibrio	58
8. CONCLUSIONES.....	62
9. BIBLIOGRAFÍA.....	63
10. ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Cuadro clínico en función del territorio arterial afectado.....	13
Tabla II. Estrategia de búsqueda en bases de datos.....	31
Tabla III. Variables de estudio.....	34
Tabla IV. Métodos y ejercicios de Fisioterapia acuática utilizados.....	36
Tabla V. Resultados en función de las variables marcha y equilibrio.....	40
Tabla VI. Mediciones iniciales y finales de las variables marcha y equilibrio.....	44
Tabla VII. Resultados en función de la variable marcha.....	45
Tabla VIII. Mediciones iniciales y finales de la variable marcha.....	50
Tabla IX. Resultados en función de la variable equilibrio.....	52
Tabla X. Mediciones iniciales y finales de la variable equilibrio.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. Diagrama de flujo de selección de artículos	31
Figura II. Criterios para el uso de rt-PA.....	67
Figura III. Test 6 minutos marcha (6MWT).....	68
Figura IV. Functional Ambulation Classification.....	69
Figura V. Escala Asworth Modificada.....	69
Figura VI. Escala de equilibrio de Berg.....	70

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ACV Accidente cerebrovascular

BBS Berg Balance Scale

DTC Doppler transcraneal

DTSA Doppler troncos supraaórticos

EC Ensayo clínico

ECCA Ensayo clínico controlado aleatorizado

EP Estudio piloto

ECG Electrocardiograma

EMG Electromiografía

FAC Functional Ambulation Classification

FNP Facilitación Neuromuscular Propioceptiva

FRCV Factores de riesgo cardiovasculares

FRT Functional Reach Test

GC Grupo Control

GE Grupo experimental

MAS Modified Asworth Scale

MeSH Medical Subject Heading

NCBI	Centro Nacional de Información Biotecnológica
NLM	Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos
OLST	One Leg Stance Test
OMS	Organización Mundial de la Salud
PICO	Paciente, Intervención, Comparación, Resultado (Outcome)
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
RMN	Resonancia Magnética Nuclear
RMI	Rivermead Mobility Index
RS	Revisión Sistemática
rt-PA	Activador del plasminógeno tisular recombinante
TC	Tomografía Computarizada
TP	Tiempo de Protrombina
TTP	Tiempo de Tromboplastina Parcial
TUG	Timed Up and Go
VSG	Velocidad de Sedimentación Globular
WOS	Web Of Science
2MWT	Test 2 minutos marcha
6MWT	Test 6 minutos marcha
10MWT	Prueba de marcha de 10 metros

1. RESUMEN

Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) es una afección neurológica focal (o a veces, general) de aparición súbita, que perdura más de 24 horas o causa la muerte de presunto origen vascular. Presenta una alta incidencia y prevalencia y constituye una de las primeras causas de discapacidad física y dependencia. La Fisioterapia desempeña un papel muy importante en su rehabilitación y dentro de ésta se incluye la hidrocinesiterapia.

Objetivo

El objetivo de esta revisión bibliográfica es determinar la evidencia científica disponible de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV.

Material y método

En esta revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda sistemática en las bases de datos Pubmed, Cochrane, PEDro, Web of Science y Scopus. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 5 años, en lengua española o inglesa que aborden el tratamiento de la Fisioterapia acuática orientado a la marcha y al equilibrio en pacientes con ACV.

Resultados

Se incluyen 10 artículos, de los cuales 6 son ensayos clínicos controlados aleatorizados, 3 son estudios pilotos y 1 es un ensayo clínico. La mayor proporción de pacientes presentaban un ACV isquémico en fase crónica. Los métodos utilizados fueron Halliwick, Watsu, PNF acuática, Bad Ragaz y programas de hidrocinesiterapia basados en el fortalecimiento muscular, el control del equilibrio y la marcha, obteniéndose efectos positivos para las variables marcha y equilibrio.

Conclusiones

La Fisioterapia acuática es efectiva en el tratamiento de pacientes con ACV en relación a la capacidad de marcha y equilibrio.

Palabras clave

Fisioterapia acuática, Accidente cerebrovascular, marcha, equilibrio.

1. ABSTRACT

Background

Stroke is a focal (or sometimes, general) neurological condition of sudden onset that lasts more than 24 hours or causes the death of presumed vascular origin. It presents a high incidence and prevalence and constitutes one of the first causes of physical disability and dependency. Physiotherapy plays a very important role in its rehabilitation and hydrokinesitherapy is included within it.

Objective

The objective of this literature review is to determine the available scientific evidence of Aquatic Physical Therapy in reeducation of gait and balance in patients with stroke.

Methods

In this literature review, a systematic search was carried out in Pubmed, Cochrane, PEDro, Web of Science and Scopus databases. Articles published in the last 5 years, in Spanish or English, were included to address the treatment of Aquatic Physical Therapy aimed at gait and balance in patients with stroke.

Outcomes

10 articles are included, of which 6 are randomized controlled clinical trials, 3 are pilot studies and 1 is a clinical trial. The largest proportion of patients had chronic ischemic stroke. The methods used were Halliwick, Watsu, aquatic PNF, Bad Ragaz and hydrokinesitherapy programs based on muscle strengthening, balance and gait control, obtaining positive effects for gait and balance variables.

Conclusions

Aquatic Physical Therapy is effective in the treatment of patients with stroke in terms of gait and balance.

Keywords

Aquatic Physical Therapy, stroke, gait, balance.

1. RESUMO

Introducción

O accidente cerebrovascular (ACV) é unha afección neurolóxica focal (ou ás veces, xeral) de aparición súbita, que perdura máis de 24 horas ou causa a morte de presunto orixe vascular. Presenta unha alta incidencia e prevalencia e constitúe unha das primeiras causas de discapacidade física e dependencia. A Fisioterapia xoga un papel moi importante na súa rehabilitación e dentro dela inclúese a hidrocinesiterapia.

Obxectivo

O obxectivo desta revisión bibliográfica é determinar a evidencia científica dispoñible da Fisioterapia acuática na reeducación da marcha e do equilibrio en pacientes con ACV.

Material e método

Nesta revisión bibliográfica realizouse unha búsqueda sistemática nas bases de datos Pubmed, Cochrane, PEDro, Web of Science e Scopus, Incluíronse artigos publicados nos últimos 5 anos, en lingua española ou inglesa que aborden o tratamento da Fisioterapia acuática orientado á marcha e ó equilibrio en pacientes con ACV.

Resultados

Inclúense 10 artigos, dos cales 6 son ensaios clínicos controlados aleatorizados, 3 son estudos pilotos e 1 é un ensaio clínico. A maior proporción de pacientes presentaban un ACV isquémico na fase crónica. Os métodos utilizados foron Halliwick, Watsu, PNF acuática, Bad Ragaz e programas de hidrocinesiterapia basados no fortalecemento muscular, no control do equilibrio e na marcha, obténdose efectos positivos para as variables marcha e equilibrio

Conclusións

A Fisioterapia acuática é efectiva no tratamento de pacientes con ACV en relación á capacidade de marcha e equilibrio.

Palabras chave

Fisioterapia acuática, Accidente cerebrovascular, marcha, equilibrio.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo es una revisión bibliográfica sistematizada sobre la literatura disponible en relación a la eficacia de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y equilibrio en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV).

Las revisiones sistemáticas (RS) son investigaciones científicas en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios, a partir de los cuales se pretende contestar a una pregunta de investigación claramente formulada mediante un proceso sistemático y explícito (1).

.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

En primer lugar, decido realizar una revisión como trabajo de fin de grado porque el hecho de saber hacer una revisión es un primer paso para, en un futuro, poder realizar un proyecto de investigación.

Propongo este cuadro clínico como objeto de estudio debido al interés que tengo en las patologías neurológicas y en concreto en el ACV por su alta incidencia y el impacto que produce en la calidad de vida de los pacientes que lo padecen. Este interés personal ha aumentado durante las Estancias Clínicas al tratar pacientes neurológicos y comprobar cómo las intervenciones de Fisioterapia permiten lograr un mayor nivel de funcionalidad.

Por otra parte, la modalidad terapéutica seleccionada es la Fisioterapia acuática debido a que durante las Estancias Clínicas de tercer curso tuve la oportunidad de aplicar los diferentes métodos de tratamiento y comprobar los múltiples beneficios que presenta.

Por todo ello, decido realizar esta revisión con el fin de profundizar conocimientos, que sumados a los adquiridos en mi formación puede repercutir en mi futuro como profesional de la Fisioterapia.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

3.1.1. Definición

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el accidente cerebrovascular (ACV) como una afección neurológica focal (o a veces, general) de aparición súbita, que perdura más de 24 horas (o causa la muerte) de presunto origen vascular (2).

3.1.2. Epidemiología

El accidente cerebrovascular (ACV) es la enfermedad neurológica más frecuente, con una incidencia promedio mundial de 200 casos por cada 100 000 habitantes cada año, y una prevalencia de 600 casos por cada 100 000 habitantes (3).

Según datos proporcionados por la OMS y otras fuentes revisadas, representa la tercera causa de muerte en el mundo occidental, la segunda de demencia y la primera de discapacidad física en las personas adultas (4).

En España, los ACV son una causa muy frecuente de morbilidad y hospitalización, constituyendo la segunda causa de mortalidad en la población general, y la primera en las mujeres (5).

Los datos de la Encuesta de Morbilidad Hospitalaria del Instituto Nacional de Estadística del año 2011 registraron 116.017 casos de accidentes cerebrovasculares (ACV) y 14.933 de isquemia cerebral transitoria, lo que correspondería, respectivamente, a una incidencia de 252 y 32 episodios por cada 100.000 habitantes (5).

3.1.3. Clasificación

Según su naturaleza, el accidente cerebrovascular (ACV) se puede presentar como isquemia o como hemorragia, con una proporción en torno al 85 % y 15% respectivamente (6).

3.1.3.1. ACV isquémico

La isquemia cerebral hace referencia a todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un trastorno del aporte circulatorio, ya sea cualitativo o cuantitativo.

Se denomina isquemia cerebral global cuando resulta afectado todo el encéfalo e isquemia cerebral focal cuando se afecta solo una zona del encéfalo (6).

Isquemia cerebral global

Está originada por un descenso importante, rápido y normalmente breve del aporte sanguíneo total al encéfalo, como el que ocurre después de un paro cardíaco o durante episodios de hipotensión sistémica grave o de arritmia cardíaca.

El daño anatómico no se limita al territorio de arterias específicas, sino que compromete a los hemisferios cerebrales de forma difusa, con o sin lesión asociada del tronco encefálico y el cerebelo (7).

Son diversas las causas de isquemia cerebral global: disminución del gasto cardíaco (paro cardíaco, arritmias, etc) o de las resistencias periféricas (shock sistémico), cirugía cardiovascular o hipotensión durante la anestesia por cirugía general (7).

Las consecuencias clínicas abarcan desde un déficit cognitivo leve (memoria, atención) hasta el estado vegetativo persistente por necrosis neocortical, e incluso, si la duración es elevada, muerte cerebral por afectación troncoencefálica (6).

Isquemia cerebral focal

Según su duración se presentará como ataque isquémico transitorio (AIT) o infarto cerebral (7).

- **Ataque isquémico transitorio (AIT):** Episodio breve de disfunción neurológica, con síntomas clínicos que típicamente duran menos de una hora, sin evidencia de infarto en las técnicas de neuroimagen (7).
Según el territorio vascular afectado, el AIT se clasifica en carotídeo, vertebrobasilar e indeterminado, y en función de sus manifestaciones clínicas puede ser retiniano (amaurosis fugaz o ceguera monocular transitoria), hemisférico cortical, lacunar o atípico. Cada uno de estos tipos de AIT tiene una fisiopatología, una clínica, un pronóstico y un tratamiento diferentes (7).
- **Infarto cerebral:** Está ocasionado por la alteración cualitativa o cuantitativa del aporte circulatorio a un territorio encefálico, lo cual produce un déficit

neurológico durante más de 24 horas y, consecuentemente, indica la presencia de una necrosis tisular. Hay diversos tipos de infarto cerebral según el mecanismo de producción o etiología (7).

Según el mecanismo de producción puede ser:

- *Trombótico*: En el infarto trombótico existe una estenosis u oclusión de una arteria cerebral intra o extracraneal. Ocurre generalmente cuando un trombo crece sobre una placa aterosclerótica u otra lesión vascular. En algunas circunstancias el infarto trombótico puede ser precipitado por un estado hipercoagulable (6).
- *Embólico*: El infarto embólico se produce cuando la oclusión de una arteria, habitualmente intracraneal, está producida por un émbolo originado en otro punto del sistema vascular. El émbolo puede ser arterial, cardíaco, pulmonar o de la circulación sistémica (7).
- *Hemodinámico*: El infarto determinado hemodinámicamente ocurre cuando la perfusión global cerebral está críticamente disminuida, debido a una hipotensión arterial importante, y el flujo compensatorio colateral es insuficiente; se favorece si coexiste una estenosis grave o una oclusión arterial (6).

Según su etiología se distinguen:

- *Infarto aterotrombótico o arteriosclerosis de grandes vasos*: Infarto generalmente de tamaño medio o grande, de topografía cortical o subcortical, carotídea o vertebrobasilar, en un paciente con uno o varios factores de riesgo vascular cerebral. Es imprescindible la presencia de arteriosclerosis clínicamente generalizada (coexistencia de cardiopatía isquémica y/o enfermedad vascular periférica) o la demostración mediante técnicas invasivas (angiografía) o no invasivas (estudio Doppler) de oclusión o estenosis en las arterias cerebrales (>50% o <50% con más de dos factores de riesgo), correlacionable con la clínica del paciente (7). Los principales cuadros clínicos resultantes de la afectación de los grandes vasos se resumen en la *Tabla I* (6).

- *Infarto cerebral de tipo lacunar o enfermedad arterial de pequeños vasos:* Infarto de pequeño tamaño lesional (menos de 15 mm de diámetro), localizado en el territorio de distribución de las arteriolas perforantes cerebrales, que clínicamente ocasiona un síndrome lacunar (hemiparesia motora pura, síndrome sensitivo puro, síndrome sensitivo motriz, hemiparesia atáxica y disartria-mano torpe) en un paciente con hipertensión arterial y otros factores de riesgo vascular cerebral (7).

- *Infarto cardioembólico:* Infarto generalmente de tamaño medio (1,5 a 3 cm) o grande (>3 cm), de topografía cortical, con inicio de los síntomas en vigilia, presentación instantánea (en minutos) o aguda (en horas) de la focalidad neurológica y máximo déficit neurológico en las primeras fases de la enfermedad. Es imprescindible la presencia de una cardiopatía embolígena demostrada y la ausencia de oclusión o estenosis arterial significativa de forma concomitante (7).

- *Infarto de causa rara:* Infarto de tamaño pequeño, mediano o grande, de territorio cortical o subcortical, carotídeo o vertebrobasilar, en un paciente sin factores de riesgo vascular cerebral, en el cual se ha descartado el infarto cardioembólico, lacunar o aterotrombótico. Suele estar ocasionado por una arteriopatía distinta de la aterosclerótica (displasia fibromuscular, ectasias arteriales, disección arterial, etc.), o por una enfermedad sistémica (infección, neoplasia, metabolopatía, trastorno de la coagulación, etc.) (7).

- *Infarto de etiología indeterminada:* Infarto cerebral de tamaño medio o generalmente grande, cortical o subcortical, tanto de territorio carotídeo como vertebrobasilar y en los que, tras un correcto estudio diagnóstico, se ha descartado que pertenezcan a ninguno de los cuatro grupos anteriores, siendo éste un diagnóstico de exclusión. También incluiremos en esta categoría los casos en que coexista más de una posible etiología, así como los que quedaron sin

determinar por no poder realizarse las exploraciones complementarias oportunas (6).

Tabla I. Cuadro clínico según el territorio arterial afectado (6)

TERRITORIO ARTERIAL	HALLAZGOS CLÍNICOS
Arteria carótida interna	<ul style="list-style-type: none">• Monoparesia o hemiparesia• Defecto homónimo de la visión• Deterioro del habla o lenguaje• Agnosia• Déficit sensitivo parcial o total
Arteria cerebral media	<ul style="list-style-type: none">• Hemiplejía• Hemihipoestesia• Hemianopsia homónima• Paresia de la mirada contralateral• Afasia si el infarto es en el hemisferio dominante
Arteria cerebral anterior	<ul style="list-style-type: none">• Debilidad del miembro inferior opuesto, mayor en su parte distal y en ocasiones asociada con debilidad de los músculos proximales de la extremidad superior.• Afectación sensitiva de la misma área• Trastornos del comportamiento
Arteria vertebral	<ul style="list-style-type: none">• Náuseas y vómitos• Disfagia• Ataxia cerebelosa ipsilateral• Síndrome de Horner ipsilateral

	<ul style="list-style-type: none"> • Descenso de la discriminación de dolor y temperatura en la hemicara ipsilateral y el hemicuerpo contralateral.
Arteria basilar	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación motora o sensitiva de un lado de la cara y el hemicuerpo contralateral. • Vértigo • Nistagmo
Arteria cerebral posterior	<ul style="list-style-type: none"> • Hemianopsia • Dislexia y discalculia (afectación del hemisferio dominante) • Déficit hemisensorial • Síndrome talámico (sensación anormal de dolor intenso al tacto ligero o los cambios de temperatura) • Ceguera cortical

3.1.3.2. ACV hemorrágico

Hemorragia cerebral

La hemorragia cerebral es aquel vertido hemático que, secundario a una rotura vascular, se produce en el interior del cerebro (6). Clínicamente suele instaurarse de modo agudo, con cefalea, focalidad neurológica, posible meningismo y frecuente alteración del nivel de conciencia. Según la localización del sangrado, puede ser parenquimatosa o ventricular (7).

- **Hemorragia parenquimatosa:** Se define como la colección hemática producida por una ruptura vascular espontánea localizada en el interior del parénquima encefálico. Se utiliza el término de hemorragia parenquimatosa primaria cuando la ruptura de la pared vascular se ha producido a

consecuencia de la afectación de la misma por procesos degenerativos tales como la arteriosclerosis, la angiopatía amiloide o la hipertensión arterial y el de hemorragia secundaria cuando se debe a la ruptura de vasos sanguíneos congénitamente anormales (malformaciones vasculares), vasos neoformados (hemorragia intratumoral) o vasos alterados por procesos inflamatorios (vasculitis) (6).

- **Hemorragia ventricular:** Puede definirse como la colección de sangre en el interior de los ventrículos cerebrales. Se denomina primaria cuando el sangrado se localiza de forma exclusiva en el sistema ventricular y secundaria a aquella originada en el espacio subaracnoideo o en el parénquima y que se ha extendido posteriormente al sistema ventricular (6).

Hemorragia subaracnoidea

La hemorragia subaracnoidea es la extravasación de sangre al espacio subaracnoideo encefálico. Puede ser primaria cuando el sangrado tiene lugar directamente en el espacio subaracnoideo o secundaria cuando el sangrado se produjo inicialmente en otro lugar, como el parénquima cerebral (6).

La presentación clásica de cefalea brusca e intensa, meningismo y presencia de signos neurológicos focales es bastante recurrente, pero no es la única. El grado de sospecha también deberá ser elevado ante la presencia de una cefalea atípica sobre todo si lleva asociado pérdida de conciencia, diplopía, crisis comiciales o signos neurológicos focales. La existencia de una hemorragia retiniana o subhialoidea en este contexto confirma la probabilidad diagnóstica (6).

3.1.4. Factores de riesgo

La identificación de los principales factores de riesgo de esta patología constituye la base de una prevención eficaz. Estos se clasifican en (4):

- Factores de riesgo modificables: Enfermedad cardiovascular previa (cardiopatía isquémica, valvulopatía congénita o adquirida, infarto agudo de miocardio, fibrilación auricular, insuficiencia cardiaca) , enfermedad arterial periférica, hipertensión arterial, enfermedad renal, diabetes mellitus, hipercolesterolemia, consumo de alcohol o drogas, tabaquismo, obesidad, sedentarismo y ACV previos (4).
- Factores de riesgo no modificables: Edad, sexo (más frecuente en hombres) y antecedentes familiares (4).

Según el subestudio del registro EPICES, la hipertensión arterial fue el factor de riesgo cardiovascular (FRCV) más prevalente, tanto en los ictus isquémicos como los hemorrágicos, seguida de la dislipidemia y la diabetes mellitus. La enfermedad arterial periférica y la hipertensión arterial fueron los FRCV más asociados a los episodios aterotrombóticos; la fibrilación auricular, a los ACV cardioembólicos; y la obesidad y la hipertensión arterial, a los lacunares (5).

En España, como demuestran varios estudios, estamos lejos de conseguir un control óptimo de los FRCV, sobre todo en la prevención secundaria de las ACV.

Así se pone de manifiesto en el estudio ICTUSCARE, que examinó a 975 pacientes con ACV atendidos en atención primaria. Casi la totalidad de los pacientes (97,7 %) presentaban algún FRCV, de los cuales solo el 1,2 % mostraban un adecuado control de todos ellos. La consecución de los valores recomendados fue del 17,6% en el caso de la hipertensión arterial, del 29,8% en el colesterol-LDL, del 74,9% en el hábito tabáquico y del 50,2% en la diabetes mellitus (5).

3.1.5. Diagnóstico

La identificación rápida del ictus, su diagnóstico etiopatogénico y su adecuado tratamiento en la fase aguda es vital para disminuir el daño cerebral irreversible, evitar recurrencias y así, conseguir una mejor recuperación funcional del paciente (8).

El proceso diagnóstico incluye los siguientes apartados:

- Historia clínica: En la historia clínica se debe prestar atención a los antecedentes vasculares personales y familiares, la instauración súbita de la focalidad neurológica y, especialmente, la hora de inicio para valorar si el paciente puede ser subsidiario de tratamiento fibrinolítico urgente (8).
- Exploración neurológica completa de todas las funciones encefálicas, que debe confirmar la sospecha de una focalidad neurológica y permitirá realizar una orientación acerca de la topografía del ACV (8).
- Exploración física de los diferentes territorios vasculares que incluirá examen oftalmoscópico, inspección, palpación y auscultación de las arterias accesibles y medición de la presión arterial en ambos miembros superiores (7).
- Exámenes de laboratorio: Incluirán glucemia, electrolitos, hemograma completo, plaquetas, velocidad de sedimentación globular (VSG), tiempo protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial (TTP), estudios de función renal y hepática, así como, según los datos de la historia clínica, investigación de tóxicos y alcoholemia (7).

- Estudios de evaluación cardíaca: Electrocardiograma (ECG) y ecocardiografía (7).
- Radiografía de tórax: Es útil para la valoración de la silueta cardíaca, aportando indicios de la posible existencia de cardiopatías embolígenas (valvulopatías, miocardiopatía dilatada, etc.), y de la aorta torácica. También ofrece información sobre posibles complicaciones del ACV (neumonía aspirativa, edema pulmonar, etc.) (7).
- Pruebas específicas de neuroimagen que permitirán excluir lesiones de origen no vascular y diferenciar los ACV isquémicos de los hemorrágicos (7).
 - Tomografía computarizada (TC) craneal urgente para descartar la hemorragia cerebral, otras causas de focalidad neurológica y confirmar la naturaleza isquémica del proceso. En las primeras horas de un infarto cerebral, la TC craneal puede ser normal o mostrar signos precoces de infarto que nos serán de gran ayuda para valorar la extensión del infarto e instaurar un tratamiento fibrinolítico (8).
 - Estudio Doppler de troncos supraaórticos (DTSA) y transcraneal (DTC) en todos los pacientes que han experimentado un ACV isquémico. El estudio carotídeo nos permitirá diagnosticar la etiología aterotrombótica del ictus isquémico y valorar tratamientos preventivos específicos como la endarterectomía carotídea. Por otra parte, el Doppler transcraneal nos permite diagnosticar estenosis intracraneales, valorar la circulación colateral y confirmar la recanalización arterial después de administrar un tratamiento fibrinolítico (8).
 - Resonancia magnética nuclear (RMN) craneal: La RMN craneal dispone de secuencias de difusión, que aportan una mayor sensibilidad para la detección de signos precoces de infarto que la TC. Esta sensibilidad es particularmente útil en el diagnóstico de infartos de tronco, cerebelo y/o lacunares. Además permite detectar hemorragias pequeñas o antiguas durante un período prolongado utilizando las secuencias T2*gradiente de eco (9).

Se recomienda completar el estudio con angio-RMN o, excepcionalmente, con arteriografía por sustracción digital, cuando se detecte con un estudio DTSA o con TC una estenosis en la arteria carótida interna superior al 50% o cuando se sospeche de una estenosis intracraneal (8).

3.1.6. Tratamiento médico

3.1.6.1. Tratamiento ACV isquémico

El tratamiento médico del ACV isquémico se basa en la administración de fármacos trombolíticos, antiagregantes y anticoagulantes en las primeras horas del inicio de los síntomas para prevenir un mayor daño neuronal (9).

Dentro de este tratamiento farmacológico, cabe destacar por su eficacia el tratamiento trombolítico con activador tisular del plasminógeno recombinante (rt-PA) que se administra en las 3 primeras horas, pudiendo extenderse hasta las 4,5 horas (9).

El tratamiento con rt-PA mejora significativamente el pronóstico a los 3 meses, disminuyendo la discapacidad (9).

Los criterios de inclusión y exclusión para el uso de rt-PA pueden consultarse en el *ANEXO I*.

3.1.6.2. Tratamiento ACV hemorrágico

- **Hemorragia cerebral**

El tratamiento médico del paciente con hemorragia cerebral se basa en el mantenimiento del soporte vital, control de la presión arterial, la monitorización neurológica, el mantenimiento de la homeostasis y la prevención de complicaciones (trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, crisis convulsivas). Todo ello se realiza con el objetivo fundamental de evitar el aumento del tamaño de la hemorragia, con el consiguiente aumento de efecto de masa y de presión intracraneal, y el deterioro neurológico secundario (10).

- **Hemorragia subaracnoidea**

El tratamiento médico de la hemorragia subaracnoidea tiene como principal objetivo situar al paciente en las mejores condiciones clínicas para que se pueda abordar la exclusión de la circulación del aneurisma roto con las máximas garantías. Así, en estos casos y en aquellos en los que no existe una etiología aneurismática, se pretende evitar la aparición de dos de sus principales complicaciones neurológicas: el resangrado y el vasoespasma, así como combatir el propio vasoespasma si este llega a producirse. De igual manera, se basará en estrategias para afrontar otros problemas ligados a esta enfermedad como la cefalea, el edema cerebral y manifestaciones de índole sistémica, como las alteraciones iónicas, complicaciones cardíacas, gastrointestinales o respiratorias (11).

3.1.7. Tratamiento de Fisioterapia

Las disfunciones manifiestas en la clínica de los pacientes que han sufrido un ACV no acontecerán exclusivamente en los componentes musculoesqueléticos sino en otros tejidos, tales como el nervioso y el conectivo, que otorga cohesión a todas las partes integrantes de nuestra economía corporal (12).

Así pues, los recursos utilizados en el tratamiento de Fisioterapia se organizarán dentro de un manejo global, holístico, con un fin último: el reaprendizaje de la función motora.

Los continuos avances en el campo de la neurofisiología permiten fundamentar las acciones terapéuticas de la Fisioterapia en el marco de la aplicación de los principios de la neuroplasticidad en el reaprendizaje motor. De la aplicación de estos principios derivan dos cuestiones básicas en el tratamiento fisioterápico. Por un lado, la posibilidad de reaprendizaje motor se da desde el mismo momento en el que se produce la lesión, siendo los 6 primeros meses esenciales ya que los cambios son más fáciles de lograr, lo cual influirá en la posterior evolución del paciente. Además, aún estando la evolución clínica influenciada por multitud de factores, la aplicación de una adecuada terapia que comprenda la problemática individual derivada de la lesión, permitirá reaprender al paciente, en la mayor parte de los casos, por un período extenso, y variable (12).

La acción fisioterápica dentro del proceso neurorehabilitador necesita ser comprendida como un proceso de reaprendizaje motor que se traducirá en la adquisición de habilidades funcionales aplicadas a la vida del paciente en su marco contextual más extenso.

La nueva organización, el nuevo orden que construirá el sistema nervioso a través de las nuevas redes neuronales depende del uso y de la experiencia, es por ello vital, que el fisioterapeuta pueda intervenir en los primeros meses sentando las bases motoras que constituirán en el futuro un correcto desarrollo motor, previniendo la instauración de patrones anormales y deformidades (12).

Siguiendo estas líneas de acción terapéutica, se establecen unos objetivos principales en el proceso de intervención de los pacientes con ACV en función de la fase en la que se encuentren (12).

En la fase aguda el paciente se encuentra encamado en una unidad de hospitalización. Entre los objetivos más importantes están los destinados a controlar

los efectos de la inmovilización y a prevenir posibles complicaciones, especialmente las que se refieren al estado de la piel y del sistema respiratorio. Además, el tratamiento terapéutico irá enfocado también a mantener los recorridos articulares, mejorar la ventilación pulmonar, estimular el retorno venoso, prevenir posibles deformidades y contracturas, así como iniciar la estimulación sensorial y sedestación precoz (12).

Durante la fase de recuperación se potenciará la recuperación de las funciones y se tratará al paciente de forma ambulatoria. Los objetivos principales serán la estimulación del control postural en sedestación y bipedestación, la modulación del tono muscular, el fortalecimiento muscular, la estimulación del movimiento activo, optimización de la destreza motora y coordinación y la reeducación de la marcha (12).

Dentro de las alteraciones en los pacientes con ACV ya comentadas anteriormente, destacan los déficits en la marcha, control postural y equilibrio.

Las reacciones de equilibrio y enderezamiento están disminuidas o ausentes (12).

Además, la pérdida de fuerza de los miembros inferiores, la espasticidad y la rigidez afectan en menor o mayor medida a la deambulación del paciente. La velocidad y cadencia de marcha están disminuidas y se produce una alteración de las fases del ciclo de la marcha (13).

La fisioterapia convencional utiliza diferentes métodos con el objetivo de reeducar el equilibrio y la marcha en estos pacientes, tales como el Concepto Bobath, técnicas de elongación muscular, fortalecimiento muscular, técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) o métodos basados en el programa de reaprendizaje motor de Carr y Sheperd (12).

La reeducación de la marcha y el equilibrio exige una progresión de ejercicios, comenzando con el control de cabeza y tronco en sedestación (14).

En primer lugar, se realizarán desestabilizaciones de tronco y acciones de alcance desde la posición de sedestación con apoyo de pies hasta eliminar este apoyo. A continuación, en bipedestación se realizarán de nuevo desestabilizaciones y acciones de alcance, progresando hasta la disminución de la base de sustentación y ejercicios de transferencia de peso. Posteriormente se iniciará la reeducación de la marcha en las barras paralelas con el objetivo de mejorar el patrón de marcha, con la utilización de un dispositivo de asistencia u ortesis si es necesario y finalizando con la marcha independiente si es posible (14).

A continuación, para complementar el tratamiento de Fisioterapia convencional explicado me centraré en la terapia acuática ya que es el recurso de interés en este trabajo.

3.2. HIDROTERAPIA

La hidroterapia se define como el empleo tópico o externo del agua con fines terapéuticos (15).

Las propiedades terapéuticas del uso del agua vienen determinadas por los principios mecánicos y térmicos (15):

Principios mecánicos

Los principios mecánicos incluyen los factores hidrostáticos, los factores hidrodinámicos y los factores hidrocinéticos.

- *Factores hidrostáticos*
 - La **presión hidrostática** es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes. El agua ejerce una fuerza vertical hacia arriba a todo cuerpo sumergido en ella, denominada empuje, actuando sobre su centro de gravedad. Dicha fuerza de empuje equivale al peso de la columna del agua que está por encima de dicho cuerpo. Esta presión es la causante de que en el agua el cuerpo parezca que pesa menos y exista mayor facilidad para realizar los ejercicios (15).
 - El **peso aparente** se define como la diferencia entre el empuje y el peso propio del cuerpo (15).
 - El **factor de compresión** está generado por la presión hidrostática. Esta compresión depende del peso específico del organismo, así como de la altura absoluta del nivel del agua que gravita sobre el mismo. Afecta al sistema venoso, a las cavidades corporales y a los músculos, de forma que se puede llegar a una disminución del perímetro torácico de 1 a 3,5 cm y del abdominal de 2,5 a 6,5 cm (15).

- *Factores hidrodinámicos*

Los factores hidrodinámicos hacen referencia a los factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo adecuado uso nos permite una progresión en los ejercicios. Incluyen la fuerza de cohesión intermolecular del líquido, la tensión superficial, la viscosidad y la densidad (15).

- *Factores hidrocinéticos*

Los factores hidrocinéticos hacen referencia a usar el agua en función de un componente de presión, bien por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo (duchas y chorros), bien por una agitación del agua (15).

Principios térmicos

Entre los principios térmicos que se podrían señalar, cabe indicar que los fundamentales para la fisioterapia son: el calor específico, la conductividad térmica, la conducción y la convección (15).

Por tanto, la hidroterapia produce los siguientes efectos derivados de los principios explicados anteriormente (15):

- Efecto analgésico y sedante, aumento de la temperatura local y vasodilatación si la aplicación se realiza con agua caliente. El calor aumenta el umbral de sensibilidad de los nociceptores y disminuye la velocidad de conducción nerviosa. Además, este aumento de temperatura generará disminución progresiva del tono muscular e hiperemia, mejorará la nutrición y aumentará los procesos de reparación tisular.
- Vasoconstricción tisular, analgesia y relajación muscular si se utiliza agua fría ya que disminuye la excitabilidad de las terminaciones nerviosas libres, aumenta el umbral de dolor y reduce el espasmo muscular.
- Efectos sobre el tejido conjuntivo: El calor aumenta su elasticidad, por lo que ayuda a disminuir las rigideces articulares y periarticulares.
- Efecto antiespasmódico, disminuyendo el tono muscular.
- Mejora de la propiocepción, la coordinación motriz y el equilibrio, además del mantenimiento o restauración de la movilidad debido a la inmersión.

3.2.1. Hidrocinesiterapia

La hidrocinesiterapia es una técnica incluida dentro de la hidroterapia, que se define como la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático aprovechando las propiedades del agua con fines terapéuticos.

Incluye por un lado los ejercicios donde se produce un desplazamiento de todo el cuerpo, como la natación y la marcha, y por otro lado, los ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado en una determinada posición.

Durante la realización de los mismos el sujeto controla la amplitud del movimiento, dirección, velocidad de ejecución, etc., bajo las directrices del fisioterapeuta o bien es el fisioterapeuta el que aplica la cinesiterapia (16).

Dentro de estas formas de trabajo en hidrocinesiterapia existen diversos métodos, como son:

- El **Método Halliwick** se basa en un sistema de aprendizaje motor focalizada en el control postural, con el fin de hacer independiente al paciente a través de la natación como forma de desplazamiento. donde el control postural es el objetivo principal. Consta de un programa de diez puntos dividido en tres fases: adaptación mental, control del equilibrio (control de la rotación transversal, longitudinal y combinada) y control del movimiento (16).
- El **Watsu** es una técnica basada en movimientos pasivos de flexión y extensión con tracción y rotación realizados por el fisioterapeuta, basados en el Zen Shiatsu, proporcionando a su vez, un estado de relajación que permite alcanzar los objetivos planteados (17).
- La **Facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) acuática** está basada en la reproducción de una serie de movimientos funcionales en espiral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles por parte del fisioterapeuta. Los movimientos debe realizarlos el paciente activamente o bien asistidos o resistidos por el fisioterapeuta, aunque también pueden emplearse accesorios con tales fines (17).
- El **Método Bad Ragaz** consiste en un método en el que el fisioterapeuta actúa como punto de apoyo en la cadena cinética para producir patrones tridimensionales de movimiento a través del agua. La aplicación de estos patrones toma como referencia los principios de la facilitación neuromuscular propioceptiva y con ello la combinación de una serie de contracciones isométricas e isotónicas. Para su aplicación se requiere la utilización de ayudas de flotación, las cuales ofrecen seguridad y ayudan a estabilizar al paciente en el agua. Mediante su utilización se puede lograr un aumento del rango articular, relajación, mejoría en la alineación corporal y estabilidad del tronco, disminución del dolor y mejora de la coordinación de los patrones normales de movimiento (16).

- El **Ai Chi** es una forma de ejercicio activo basado en los principios del Tai Chi. Durante su desarrollo, el paciente realiza una serie de movimientos lentos combinados con técnicas de respiración (17).

La terapia acuática ofrece una gran versatilidad de utilización, puede aplicarse en numerosas patologías dentro del campo de la traumatología y ortopedia, traumatología, reumatología, neurología, cardiología y neumología.

En este caso, se analizará con mayor profundidad su aplicación en el campo de la neurología y en concreto en el tratamiento del ACV, incidiendo en la reeducación del equilibrio y la marcha.

La presión hidrostática aumenta con la profundidad y de ello resulta una disminución del peso corporal, una elevación del centro de gravedad y una facilitación del equilibrio estático y dinámico, lo cual hace que los esfuerzos necesarios para realizar movimientos sean menores, es decir, la resistencia del agua frena los movimientos que carecen de coordinación y facilita su control. El paciente en estas situaciones, a través de las informaciones de los diferentes receptores, realiza un trabajo isométrico e isotónico de los músculos con el objetivo de mantener una posición, ya que con el movimiento la parte “fija” del cuerpo tendrá que luchar contra las turbulencias e incluso con la flotabilidad. Estas nuevas condiciones se aprovechan para estimular el circuito propioceptivo creando situaciones de desequilibrio que el paciente deberá controlar poco a poco, de modo que él mismo se sienta cada vez con más seguridad en la ejecución de movimientos, adquiriendo confianza para llevar a cabo sus ejercicios y progresar en el tratamiento (17).

Además, la marcha resultará más sencilla en el agua, puesto que es un medio facilitador del movimiento por ser antigravitatorio y por su flotabilidad explicada anteriormente (17).

3.3. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El accidente cerebrovascular presenta una elevada tasa de incidencia y prevalencia, convirtiéndose en la principal causa de discapacidad en España.

Los pacientes que han padecido un ACV presentan una limitación funcional y una disminución en su calidad de vida.

Por ello, es necesario investigar sobre los diferentes métodos terapéuticos que se pueden utilizar en su tratamiento, incidiendo en este trabajo de revisión en dos de las alteraciones presentes en ACV como son la marcha y el equilibrio.

La utilización de la Fisioterapia acuática en el campo de la neurorehabilitación se sustenta en numerosas investigaciones que se han realizado en las cinco últimas décadas y que han dado la base teórica para la evolución de diferentes enfoques y técnicas de intervención (16).

La Fisioterapia acuática produce múltiples efectos en el paciente neurológico, incluyendo la reducción del tono, alivio del dolor y aumento de la movilidad articular, mejora del equilibrio y estimulación sensorial, fortalecimiento muscular, y facilitación de patrones de movimiento como los de la marcha (12).

Teniendo en cuenta esto, con esta revisión se pretende comprobar la eficacia de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y equilibrio en pacientes que hayan sufrido un ACV, con el fin de justificar su utilización en el proceso de intervención de Fisioterapia en el ACV.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación a la que se pretende responder con la presente revisión ha sido formulada siguiendo la estructura PICO:

- Paciente (**P**atient): Pacientes diagnosticados de ACV.
- Intervención (**I**ntervention): Fisioterapia con aplicación de métodos de terapia acuática.
- Comparación (**C**omparison): Los resultados se comparan con un grupo control o con el mismo grupo antes y después de la intervención.
- Resultado (**O**utcome): Eficacia de la intervención.

¿Es efectiva la terapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes que han sufrido un ACV?

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 General

- Determinar la evidencia científica disponible de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV.

4.2.2 Específicos

- Analizar las características de las muestras de los estudios seleccionados.
- Describir los métodos y/o ejercicios en el proceso de intervención de Fisioterapia acuática en el paciente con ACV.
- Evaluar la eficacia de los métodos de Fisioterapia acuática sobre la marcha y el equilibrio.

5. METODOLOGÍA

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

Con la finalidad de localizar la información científica sobre el tema de estudio anteriormente descrito, se realiza una búsqueda bibliográfica durante el mes de enero del 2019 en las siguientes bases de datos:

- Bases de datos internacionales en ciencias de la salud: Pubmed, Cochrane Library Plus.
- Bases de datos internacionales de fisioterapia basada en la evidencia: PEDro.
- Bases de datos internacionales multidisciplinares: Scopus, Web of Science.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para la realización de este trabajo se han establecido los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Artículos en inglés y español.
- Estudios realizados en seres humanos.
- Ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados.
- Artículos que aborden exclusivamente pacientes con ACV.

Criterios de exclusión

- Artículos que no se adaptan a la pregunta de estudio.
- Artículos duplicados en las diferentes bases de datos.
- Estudios no accesibles a texto completo de forma gratuita mediante los recursos de la Biblioteca de la Universidad de A Coruña.

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

En primer lugar, se realizó una búsqueda en la base de datos Cochrane, para comprobar que no exista una revisión de datos de los últimos cinco años basada en la pregunta de investigación planteada en este trabajo.

A continuación, se especifica la búsqueda realizada en cada una de las diferentes bases de datos empleadas.

5.3.1. Pubmed

Pubmed es un servicio de búsqueda gratuito desarrollado por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos (NLM) y Centro Nacional de Información Biotecnológica

(NCBI) que ofrece acceso a la base de datos Medline, recogiendo temas relacionados con la biomedicina y ciencias de la salud (18).

La búsqueda se ha realizado utilizando el tesoro Medical Subjects Headings (MeSH) en los términos “hydrotherapy” y “stroke”, además de sinónimos derivados del lenguaje natural. Se establecen los siguientes límites: ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados publicados en los últimos 5 años y realizados en humanos. Se obtienen 19 resultados, de los cuales se seleccionan finalmente 5.

5.3.2. Cochrane Library

Cochrane Library es un grupo de bases de datos que contiene diferentes tipos de evidencia independiente de alta calidad para informar la toma de decisiones en salud (19).

En esta base de datos se ha realizado una búsqueda avanzada aplicando como único filtro el de la fecha de publicación (artículos publicados desde 2013). Se obtienen 17 resultados, de los cuales se incluye solamente 1 artículo.

5.3.3. PEDro

PEDro es una base de datos gratuita de Fisioterapia Basada en la Evidencia. Contiene más de 33.000 ensayos aleatorios, revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica en Fisioterapia. Para cada ensayo, revisión o guía, PEDro proporciona los detalles de citación, el resumen y un enlace al texto completo, siempre que sea posible. La calidad de todos los ensayos en PEDro se evaluaron de forma independiente. Estas calificaciones de calidad se utilizan para guiar rápidamente a los usuarios a los ensayos que son más propensos a ser válidos y que puedan contener información suficiente para guiar la práctica clínica. PEDro está financiada por el Centro de Fisioterapia Basada en la Evidencia en el George Institute for Global Health (20).

Se realiza una búsqueda de tipo avanzado y se obtienen 20 resultados tras establecer el límite del año de la publicación, a partir del 2013, y seleccionar la subdisciplina de Fisioterapia neurológica. Finalmente, se seleccionan 2 artículos.

5.3.4. Web of Science (WOS)

La Web Of Science (WOS) es una plataforma basada en tecnología Web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico como tecnológico, humanístico y sociológicos desde 1945, esenciales para el apoyo a la investigación y para el reconocimiento de los esfuerzos y avances realizados por la comunidad científica y tecnológica (21).

La búsqueda bibliográfica en WOS ha sido de tipo avanzado, señalando la fecha de publicación (2013-2018). Tras obtener 82 resultados, se seleccionan 2 artículos.

5.3.5. Scopus

Scopus es la mayor base de datos de resúmenes y citas de la literatura revisada por pares: revistas científicas, libros y actas de congresos. Para la entrega de una visión global de la producción mundial de investigación en los campos de la ciencia, la tecnología, la medicina, las ciencias sociales y artes y humanidades, Scopus cuenta con herramientas inteligentes de rastreo, análisis y visualización. Está editada por Elsevier y tiene acceso gratuito para sus suscriptores (22).

En esta búsqueda de esta base de datos se aplica únicamente el filtro de fecha de publicación y se obtienen 18 resultados, de los cuales no se selecciona ninguno debido a que estaban duplicados.

En la *Tabla II* se representan las ecuaciones de búsqueda, los límites establecidos y los resultados obtenidos en cada una de las bases de datos utilizadas.

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

Tras realizar las búsquedas en las diferentes bases de datos, se revisaron los resultados y se seleccionaron aquellos artículos relacionados con la pregunta de investigación, eliminando previamente los duplicados.

Para la elaboración de citas y referencias bibliográficas se empleó el gestor de referencias bibliográficas Zotero, utilizando el modelo Vancouver.

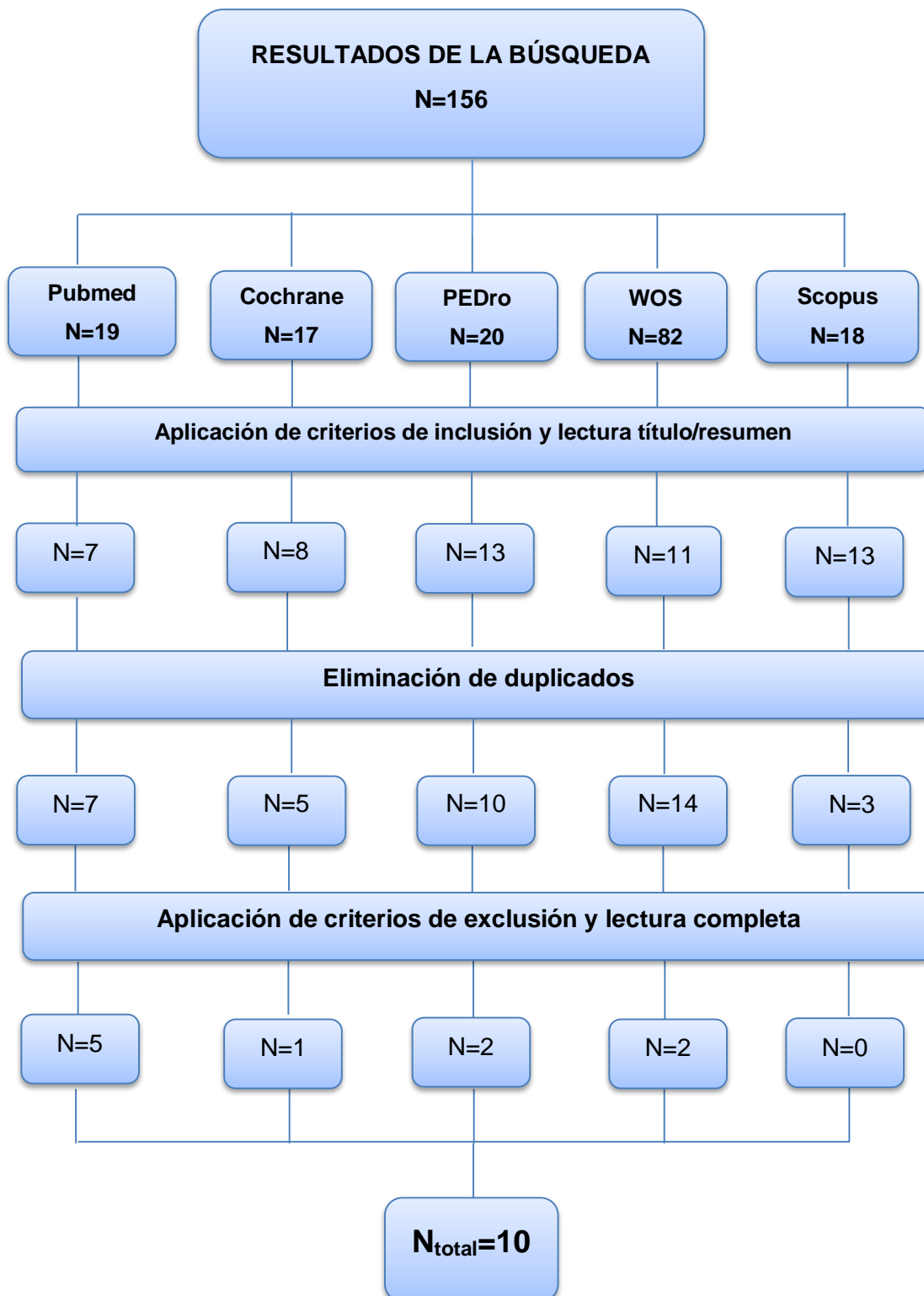
Tabla II. Estrategia de búsqueda en las bases de datos

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Tipo de búsqueda	Límites	Resultados obtenidos	Artículos aceptados
PUBMED	((("Hydrotherapy"[Mesh]) OR aquatic therapy) OR aquatic exercise) AND "Stroke"[Mesh]	Avanzada	Últimos 5 años Español o inglés Humanos Ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados	19	5
COCHRANE	("Hydrotherapy" OR "aquatic therapy" OR "aquatic exercise") AND ("Stroke")	Avanzada	Últimos 5 años	17	1
PEDro	-Titulo y resumen: ACV -Terapia: Hidroterapia -Subdisciplina: Fisioterapia neurológica	Avanzada	Publicaciones desde 2013	20	2
WOS	#TS=("hydrotherapy" OR "aquatic therapy" OR "aquatic exercise") AND TS= ("stroke")	Avanzada	Fecha de publicación: 2013-2018	82	2
SCOPUS	(TITLE-ABS (hydrotherapy) OR TITLE-ABS (aquatic therapy) OR TITLE-ABS (aquatic exercise) AND TITLE-ABS (stroke))	Avanzada	Fecha: 2013-2018 Español o inglés Artículos	18	0

5.5. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

En la búsqueda bibliográfica llevada a cabo se localizaron 156 referencias bibliográficas. Posteriormente, se descartaron los artículos duplicados, así como los que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, se seleccionaron 10 artículos.

Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos en las bases de datos



5.6. VARIABLES

En la presente revisión se analizaron 2 variables: marcha y equilibrio. A continuación se explican los instrumentos de medida utilizados para ello.

- **Marcha**

- **Timed Up and Go (TUG):** Es una prueba de movilidad funcional simple y rápida, que puede medir simultáneamente las capacidades básicas de movimiento y equilibrio. se solicita al sujeto que se sienta en una silla sin reposabrazos y camine una distancia de 3 metros con una velocidad rápida y segura. se calcula el tiempo total que tarda en ponerse de pie, caminar 3 metros hasta la marca, dar la vuelta y sentarse en la silla otra vez (23).
- **Test 6 minutos marcha (6MWT):** Esta prueba consiste en registrar la distancia que el paciente puede caminar por un pasillo de 30 m durante un período de 6 minutos a una velocidad rápida pero segura, con las paradas necesarios. Antes de iniciar la prueba se registran los valores de frecuencia cardíaca, disnea y fatiga de miembros inferiores utilizando la Escala de Borg. Al finalizar los 6 minutos, se realizan de nuevo las mediciones anteriores y se registra la distancia recorrida (24).
- **Test 2 minutos marcha (2MWT):** En esta prueba se registra la distancia que el paciente recorre en 2 min por un pasillo de 30 m. Al igual que en la prueba anterior, se miden antes y después de la prueba los valores de frecuencia cardíaca, disnea y fatiga de miembros inferiores con la Escala de Borg. Tras finalizar el período de 2 minutos se registra la distancia que ha recorrido el paciente (25)
- **Prueba de marcha de 10 metros (10MWT):** Valora la velocidad de la marcha. En esta prueba se marca una distancia de 14 metros y se cronometra el tiempo que tarda el paciente en caminar los 10 metros intermedios (26).
- **Escala Functional Ambulation Classification (FAC):** Evalúa la marcha estableciendo 6 categorías, desde 0 (marcha nula) a 5 (marcha independiente en cualquier superficie y en bajar y subir escaleras) (27).
- **Escala Asworth Modificada (MAS):** Esta escala es cualitativa y evalúa la espasticidad en las diferentes articulaciones de miembros superiores e inferiores graduándola del 0 al 4 (28).

- **Equilibrio**

- **Berg Balance Scale (BBS):** La escala BBS es una prueba funcional de equilibrio que consta de 14 ítems, con una puntuación de 0 a 4 cada uno de ellos (29). La puntuación máxima es de 56, indicando un mejor equilibrio las puntuaciones más altas (30). Evalúa el equilibrio estático en sedestación y bipedestación, así como equilibrio dinámico durante las transferencias y en bipedestación (29). Originalmente se desarrolló para medir el equilibrio en los ancianos, pero en la actualidad se utiliza desde entonces se ha utilizado para medir el equilibrio en una amplia variedad de pacientes (30).
- **One Leg Stance Test (OLST):** Valora la capacidad de equilibrio con el paciente en apoyo monopodal, cronometrando el tiempo que mantiene la posición (31).
- **Functional Reach Test (FRT):** Evalúa la distancia máxima que el paciente puede alcanzar llevando el brazo hacia delante, manteniendo el equilibrio en bipedestación. Se considera una prueba negativa cuando la distancia alcanzada hacia delante supera los 25,40 m. Un alcance entre 15,24 y 25,40 se asocia con un riesgo dos veces mayor de caídas durante los siguientes 6 meses y si es menor de 14,24 el riesgo será cuatro veces mayor (32).
- **Timed Up and Go (TUG).**

A continuación, en la *Tabla III* se representan las variables de estudio y sus instrumentos de medición.

Tabla III. Variables de estudio e instrumentos de medición.

VARIABLE DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Marcha	<ul style="list-style-type: none">– Timed Up and Go (TUG)– Test 6 minutos marcha (6MWT)– Test 2 minutos marcha (2MWT)– Prueba de marcha de 10 metros (10MWT)– Functional Ambulation Classification (FAC)
Equilibrio	<ul style="list-style-type: none">– Berg Balance Scale (BBS)– One Leg Stance Test (OLST)– Functional Reach Test (FRT)– Timed Up and Go (TUG)

6. RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados obtenidos en los estudios seleccionados atendiendo a los objetivos establecidos en la presente revisión sistemática.

6.1. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Tras la comprobación de duplicados y la aplicación de los criterios de selección se incluyeron 10 estudios. En función de las bases de datos y el tipo de artículo se han obtenido los siguientes resultados:

- Pubmed: Dos ensayos clínicos controlados aleatorizados, un estudio piloto, un ensayo clínico y un estudio piloto controlado aleatorizado.
- Cochrane Library: Un ensayo clínico controlado aleatorizado.
- PEDro: Un ensayo clínico controlado aleatorizado y un estudio piloto controlado aleatorizado.
- Web of Science: Dos ensayos clínicos controlados aleatorizados.
- Scopus: No se cumplieron los criterios de selección para los artículos de esta base de datos.

En cuanto al tamaño muestral, todos los estudios presentaban entre 13-36 pacientes, excepto el de Matsumoto et al. (37) que incluyó a 120 pacientes.

La mayor proporción de pacientes correspondía al sexo masculino, cuya edad comprendía entre los 50-70 años.

Respecto a la descripción del ACV, un mayor porcentaje de pacientes habían padecido un ACV isquémico. De entre los artículos incluidos, 5 seleccionaron a pacientes en fase crónica, 2 en fase subaguda y el resto no aportaron datos sobre esta característica.

6.2. MÉTODOS Y/O EJERCICIOS DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA UTILIZADOS

En la *Tabla IV*, que se muestra a continuación, se presenta una síntesis de los métodos y ejercicios de Fisioterapia acuática utilizados en los artículos analizados.

Tabla IV. Métodos y ejercicios de Fisioterapia acuática utilizados

DATOS DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA
Tripp et al. (33) 2014	ECCA	<p>Duración→3 sesiones/semana de 45 min durante 2 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación para entrar a la piscina y salir de ella (5 min) • Método Halliwick (35 min) <ul style="list-style-type: none"> – Familiarización con el agua y adaptación mental (5 min) – Ejercicios de control de tronco (15 min) – Locomoción con perturbaciones y cambios de profundidad del agua (15 min)
Zhu et al. (34) 2015	ECCA	<p>Duración→ 5 sesiones/semana de 45 min durante 4 semanas.</p> <p>Temperatura del agua→34-36 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Calentamiento (5 min)</u> → Estiramientos de todos los grupos articulares fuera del agua • <u>Parte principal (30 min)</u> <ul style="list-style-type: none"> – Ejercicios de fortalecimiento (sujetándose el lateral de la piscina): Flexión y extensión de la cadera; ADD y ABD de cadera, flexión y extensión de la rodilla. 1 serie de 15 repeticiones. – Ejercicios de equilibrio / coordinación: Movimientos con una pierna y un brazo en apoyo monopodal, transferencia de peso de una pierna a la otra, ejercicios de control de rotación longitudinal / sagital / transversal, subir y bajar escaleras, caminar por la

		<p>piscina.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento en cinta de correr acuática (10 min o 500 m). • <u>Vuelta a la calma (10 min)</u> :Estiramientos, respiración profunda y flotación.
Morer et al. (35) 2017	EP	<p>Duración →5 sesiones/ semana de 45 min durante 3 semana.</p> <p>Temperatura del agua→32º</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Parte inicial</u>→Ejercicios de familiarización con el agua y adaptación al medio • <u>Parte principal (35 min)</u> → Método Halliwick (Programa de 10 puntos) • <u>Parte final</u> → Estiramientos y técnicas de relajación en flotación.
Park et al. (36) 2015	EPCA	<p>Duración →3 sesiones/ semana de 30 min durante 4 semanas.</p> <p>Temperatura del agua→30°C</p> <p><u>Calentamiento (5 min)</u> →Método Halliwick (Control de rotación sagital, longitudinal, transversal y combinado).</p> <p><u>Parte central: Ejercicios específicos de tronco (20 min)</u> → Abdominal hollowing, abdominal bracing, inclinaciones pélvicas anteroposteriores y laterales.</p> <p><u>Vuelta a la calma (5 min)</u> → Método Halliwick y Watsu.</p>
Matsumoto et al. (37)	EPCA	<p>Duración →2 sesiones/semana de 30 min durante 12 semanas.</p> <p>Temperatura del agua→30-31°C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de calentamiento y flexibilidad (5 min) • Ejercicios de resistencia, fortalecimiento y marcha (20 min) • Vuelta a la calma (5 min) <p>Primera semana →El calentamiento, los estiramientos y la marcha hacia adelante, hacia los lados y hacia atrás se realizaron con música.</p>

		<p>Además, se utilizaron tubos de goma para realizar ejercicios de abducción y aducción del miembro inferior.</p> <p>Segunda semana → Ejercicios más complicados que incluyen baile con música y además del protocolo de la primera semana se realizaron abdominales oblicuos y codos a las rodillas.</p> <p>Tercera semana → Ejercicios de resistencia con la musculatura abdominal como llevar la rodilla hacia arriba y sostenerla y patadas al frente, además del protocolo de la segunda semana.</p> <p>Semanas 4-12 → El protocolo se basó en el de la tercera semana, realizándose marcha con zancada larga, abdominales, patadas al frente y ejercicios con tubos de goma.</p>
<p>Zhang et al. (38) 2016</p>	<p>ECCA</p>	<p>Duración → 5 sesiones/ semana de 40 min durante 8 semanas.</p> <p>Temperatura del agua → 37-38°C</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Calentamiento (5 min)</u> • <u>Parte principal (35 min)</u> <ul style="list-style-type: none"> – Método Halliwick (5 min) – Serie de ejercicios con una duración cada uno de 15-30 seg. 10 repeticiones con 40 seg de descanso entre cada serie (20 min) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Extensión de la rodilla a alta velocidad en sedestación. ▪ Flexión alterna y unilateral de las articulaciones de la cadera y la rodilla a 45-55 grados, manteniendo esta posición durante 20 segundos en bipedestación. ▪ Ponerse en cuclillas y levantarse sobre el miembro inferior pléjico. ▪ Ponerse de puntillas en el

		<p>miembro inferior pléjico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Extensión de cadera en bipedestación. – Cinta de correr acuática (10 min) a la máxima velocidad que los pacientes podían mantener.
Cha et al. (39) 2017	ECCA	<p>Duración → 3 sesiones/ semana de 30 min durante 6 semanas.</p> <p>Temperatura del agua → 33.33-36.67°C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método Bad Ragaz con patrones de tronco y miembros inferiores.
Kim et al. (40) 2015	ECCA	<p>Duración → 5 sesiones/semana de 30 min durante 6 semanas.</p> <p>Temperatura del agua → 31-33°C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrones de extremidades inferiores con FNP acuática, utilizando el método de iniciación rítmica. Este método comienza con el ejercicio pasivo, procede al ejercicio de resistencia activa y ayuda a aumentar la coordinación, la sensación motora y el equilibrio.
Babaeipour et al. (41) 2017	ECCA	<p>Duración → 3 sesiones/semana de 30 min durante 6 semanas.</p> <p>Temperatura del agua → 34-36°C</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios de flexión y extensión de la cadera, andar hacia adelante y atrás, estiramientos del abductor de la cadera y tensor de la fascia lata, steps laterales.
Montagna et al. (42) (2014)	EC	<p>Duración → 2 sesiones/semana de 40 min.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método Halliwick

EC: Ensayo clínico ECCA: Ensayo clínico controlado aleatorizado EP: Estudio piloto EPCA: Estudio piloto controlado aleatorizado

Tras analizar estos resultados, se observa que el método más empleado es el de Halliwick, utilizado en cinco artículos. Los métodos de Watsu, FNP acuática y Bad Ragaz se utilizan cada uno de ellos en un artículo. Además, en cinco de ellos se realizan en combinación con estos métodos o de manera única estiramientos, ejercicios de fortalecimiento muscular de tronco y miembros inferiores, ejercicios de equilibrio, coordinación y marcha.

6.3. EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA SOBRE LA MARCHA Y EL EQUILIBRIO

Con la finalidad de analizar la efectividad de la Fisioterapia acuática sobre la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV se realiza la comparación de las mediciones iniciales y finales de las variables estudiadas en los grupos sometidos a dicha intervención. Además, en aquellos estudios que presenten un grupo control se compararán los resultados de dicho grupo con el grupo experimental.

Los artículos seleccionados valoran una o más de una de las variables estudiadas.

A continuación, en la *Tabla V* se presentan las principales características e intervenciones de los artículos que estudiaron tanto la variable marcha como la de equilibrio.

MARCHA Y EQUILIBRIO

Tabla V. Resultados en función de las variables marcha y equilibrio

Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial (33)	
Autor	Tripp et al.
Año	2014
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	30 pacientes en fase subaguda de ACV (50.5 ± 2.9 años) GE → n=14 (9 hombres y 5 mujeres) GC → n=16 (10 hombres y 6 mujeres)
Objetivo	Evaluar los efectos de la terapia Halliwick sobre la movilidad en la fase subaguda de rehabilitación del ACV.
Mediciones	BBS, FAC, FRT, RMI
	GE → Fisioterapia acuática y Fisioterapia convencional (en seco) Duración → 3 sesiones/semana de Fisioterapia acuática y 2 sesiones/semana de Fisioterapia convencional con una duración

<p>Intervención</p>	<p>de 45 min durante 2 semanas.</p> <p><u>Fisioterapia acuática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación para entrar a la piscina y salir de ella (5 min) • Método Halliwick (35 min) <ul style="list-style-type: none"> – Familiarización con el agua y adaptación mental (5 min) – Ejercicios de control de tronco (15 min) – Locomoción con perturbaciones y cambios de profundidad del agua (15 min) <p><u>Fisioterapia convencional (en seco)</u></p> <p>Duración → 5 sesiones/semana de 45 min durante 2 semanas</p> <p>La intervención consistía en una combinación de diferentes métodos de tratamiento, ejercicios específicos para cada tarea en el área de movilidad y entrenamiento en tapiz rodante.</p> <p>GC→ Fisioterapia convencional siguiendo el protocolo de tratamiento explicado.</p>
<p>Resultados</p>	<p>Durante el estudio ambos grupos sufrieron el abandono de participantes, 2 en el GE y 1 en el GC.</p> <p>Se produce una mejora significativa en los valores de la Escala de Berg y en la capacidad funcional de la marcha (FAC) en el GE respecto al GC. Sin embargo, la diferencia entre ambos grupos en los valores medios de las mejoras en el FRT y el RMI no fue estadísticamente significativa.</p>
<p>Hydrotherapy VS. Conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial (34)</p>	
<p>Autor</p>	<p>Zhu et al.</p>
<p>Año</p>	<p>2015</p>
<p>Tipo de estudio</p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p>
<p>Tamaño muestral y características</p>	<p>28 pacientes con ACV en fase crónica</p> <p>GE→ n=14 (12 hombres y 2 mujeres).55.6±6.9</p> <p>GC→ N=14 (10 hombres y 4 mujeres). 57.1±8.6</p>
<p>Objetivo</p>	<p>Investigar los efectos de la hidroterapia en la capacidad de marcha y equilibrio en pacientes con ACV en fase crónica.</p>
<p>Mediciones</p>	<p>BBS, 2MWT,TUG,FRT</p>

<p>Intervención</p>	<p>Duración→ 5 sesiones/semana de 45 min durante 4 semanas.</p> <p>GE→ Fisioterapia acuática</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Calentamiento (5 min)</u> → Estiramientos de todos los grupos articulares fuera del agua.• <u>Parte principal (30 min)</u><ul style="list-style-type: none">– Ejercicios de fortalecimiento (sujetándose el lateral de la piscina): Flexión y extensión de la cadera; ADD y ABD de cadera, flexión y extensión de la rodilla. 1 serie de 15 repeticiones.– Ejercicios de equilibrio / coordinación: Movimientos con una pierna y un brazo en apoyo monopodal, transferencia de peso de una pierna a la otra, ejercicios de control de rotación longitudinal / sagital / transversal, subir y bajar escaleras, caminar por la piscina.– Entrenamiento en cinta de correr acuática (10 min o 500 m).• <u>Vuelta a la calma (10 min)</u>: Estiramientos, respiración profunda y flotación. <p>GC→Ejercicios en seco</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Calentamiento (5 min)</u> → Estiramientos de todos los grupos musculares.• <u>Parte principal (30 min)</u><ul style="list-style-type: none">– Ejercicios de fortalecimiento: Flexión y extensión de la cadera, ADD y ABD de cadera, flexión y extensión de la rodilla. 1 serie de 15 repeticiones.– Ejercicios de movilidad de tronco: Marcha en el lugar, transferencia entre cama y asiento, movimientos del miembro inferior de adelante hacia atrás sentado en un fitball y después en bipedestación, movimientos de la pelvis en el fitball y en decúbito supino, mantenerse en bipedestación sobre un balance board cambiando la posición del brazo.– Entrenamiento en tapiz rodante (10 min o 500 m).
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Vuelta a la calma (10 min)</u> → Estiramientos de todos los grupos musculares.
Resultados	Los resultados tras la intervención en la BBS, FRT, 2MWT y TUG mejoraron significativamente en el GE y en el GC. La mejora de los resultados en el FRT y 2MWT fue significativamente mayor en el GE respecto al GC. En cambio, la diferencia en los resultados de la BBS y TUG entre ambos grupos no fue significativa.
Efectos de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus. Estudio piloto. (35)	
Autor	Morer et al.
Año	2017
Tipo de estudio	Estudio piloto. Estudio prospectivo cuasi experimental.
Tamaño muestral y características	26 pacientes (18 hombres y 8 mujeres) con ACV.
Objetivo	Analizar la eficacia de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ACV valorando parámetros clínicos y escalas funcionales validadas.
Mediciones	BBS, TUG, 6MWT, 10 MWT
Intervención	<p>Duración → 5 sesiones/ semana de 45 min durante 3 semana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parte inicial → Ejercicios de familiarización con el agua y adaptación al medio. • Parte principal (35 min) → Método Halliwick (Programa de 10 puntos). • Parte final → Estiramientos y técnicas de relajación en flotación.
Resultados	Tras la intervención, se obtuvieron mejorías significativas en todos los resultados de los test realizados.

GE: Grupo experimental GC: Grupo control BBS: Berg Balance Scale FAC: Functional Ambulation Classification (Escala de capacidad de la marcha) FRT: Functional Reach Test RMI: Rivermead Mobility Index 6MWT: Test 6 minutos marcha T10MW: Test 10 metros marcha 2MWT: Test 2 minutos marcha.

A continuación, en la *Tabla VI* se exponen las mediciones iniciales y finales respecto a las variables marcha y equilibrio de los artículos analizados anteriormente.

Tabla VI. Mediciones iniciales y finales de las variables marcha y equilibrio

	Instrumento de medida	Grupo Experimental			Grupo Control		
		M. inicial	M.final	P valor	M. inicial	M.final	P valor
Tripp et al. (33)	FAC	1.50±1.24	2.75±1.65	<0.01	2.20±1.47	2.93±1.22	<0.01
	RMI	5.08±2.42	7.5±3.55	<0.01	5.86±2.61	7.93±2.49	<0.01
	BBS	27.08±13.46	38.08±15.95	<0.01	28.73±14.93	37.60±11.01	<0.01
	FRT	13.66±10.70	21.08±11.75	<0.01	10.86±9.75	16.86±8.52	<0.01
Zhu et al. (34)	TUG	29.7±3.1	21.2±2.6	<0.05	30.4±2.6	23.6±2.8	<0.05
	2MWT (m)	29.9±18.8	63.3±23.6	<0.05	24.7±20.8	42.8±7.6	<0.05
	BBS	38.5±4.4	49.4±3.8	<0.05	37.9±4.2	45.9±5.1	<0.05
	FRT	13.5±2.3	28.6±4.6	<0.05	13.2±1.7	22.4±2.7	<0.05
Morier et al. (35)	TUG	14.76±22.43	35.74±18.72	-	-	-	-
	T10MW (seg)	34.24±16.77	22.57±8.41	-	-	-	-
	6MWT (m)	150.50±142.67	145.316±149.92	-	-	-	-

M.: Medición BBS: Berg Balance Scale FAC: Functional Ambulation Classification (Escala de capacidad de la marcha) FRT: Functional Reach Test RMI: Rivermead Mobility Index 6MWT: Test 6 minutos marcha T10MW: Test 10 metros marcha 2MWT: Test 2 minutos marcha.

Al analizar estos resultados, se observa que tanto en el estudio de Tripp et al. (33) como en el de Zhu et al. (34) los resultados han mejorados en ambos grupos. Sin embargo, se observa una mejora significativa en los valores de la FAC del estudio de Tripp et al. y en los valores del 2MWT y FRT en el estudio de Zhu et al. de los grupos experimentales respecto a los grupos control. Por último, en el estudio de Morer et al. se observa una mejoría significativa en los resultados de todos los test realizados por lo que puede decirse que el tratamiento con Fisioterapia acuática ha sido eficaz.

A continuación, en la *Tabla VII* se exponen las principales características e intervenciones realizadas de los estudios que analizan la variable marcha.

MARCHA

Tabla VII. Resultados en función de la variable marcha

The effects of aquatic trunk exercise on gait and muscle activity in stroke patients: a randomized controlled pilot study (36)	
Autor	Park et al.
Año	2015
Tipo de estudio	Estudio piloto controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	13 pacientes con ACV (10 hombres y 3 mujeres) 50.5 ± 2.9 años
Objetivo	Investigar la relación entre la actividad muscular de los músculos del tronco y los parámetros de la marcha después del ejercicio acuático en pacientes con ACV
Mediciones	Parámetros de la marcha a través del sistema de análisis de la marcha Gait Trainer 2 Biodex y actividad muscular de músculos del tronco usando EMG.
Intervención	Duración →30 min/día; 3 días/ semana durante 4 semanas. <u>Calentamiento (5 min)</u> →Método Halliwick (Control de rotación sagital, longitudinal, transversal y combinado). <u>Parte central: Ejercicios específicos de tronco (20 min)</u> → Abdominal hollowing, abdominal bracing, inclinaciones pélvicas anteroposteriores y laterales. <u>Vuelta a la calma (5 min)</u> → Método Halliwick y Watsu.

Resultados	Entre los valores previos y posteriores a la intervención de la contracción isométrica voluntaria máxima del recto abdominal no hubo diferencia, pero los valores de los oblicuos abdominales externos tendieron a mejorar. Además, los parámetros de la marcha (velocidad, ciclos de marcha, fase de apoyo del lado afecto, longitud de zancada e índice de simetría de la fase de apoyo) mejoraron significativamente.
Effect of Underwater Exercise on Lower-Extremity Function and Quality of Life in Post-Stroke Patients: A Pilot Controlled Clinical Trial (37)	
Autor	Matsumoto et al
Año	2016
Tipo de estudio	Estudio piloto controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	120 pacientes diagnosticados de ACV GE→ n=60 (42 hombres y 18 mujeres) 62.4± años. GC→n=60 (46 hombres y 14 mujeres) 63.2±11.5 años
Objetivo	Determinar si el ejercicio subacuático repetido aumenta el efecto terapéutico de la Fisioterapia convencional para pacientes que han sufrido un ACV.
Mediciones	10 MWT, Escala Asworth Modificada (MAS)
Intervención	<p>GE → Fisioterapia acuática y Fisioterapia convencional (en seco)</p> <p><u>Fisioterapia acuática</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración →2 sesiones/semana de 30 min durante 12 semanas. • Ejercicios de calentamiento y flexibilidad (5 min) • Ejercicios de resistencia, fortalecimiento y marcha (20 min) • Vuelta a la calma (5 min) <p>Primera semana →El calentamiento, los estiramientos y la marcha hacia adelante, hacia los lados y hacia atrás se realizaron con música. Además, se utilizaron tubos de goma para realizar ejercicios de abducción y aducción del miembro inferior.</p> <p>Segunda semana → Ejercicios más complicados que incluyen baile con música y además del protocolo de la primera semana se realizaron abdominales oblicuos y codos a las rodillas.</p> <p>Tercera semana → Ejercicios de resistencia con la musculatura abdominal como llevar la rodilla hacia arriba y sostenerla y</p>

	<p>patadas al frente, además del protocolo de la segunda semana. Semanas 4-12 → El protocolo se basó en el de la tercera semana, realizándose marcha con zancada larga, abdominales, patadas al frente y ejercicios con tubos de goma.</p> <p><u>Fisioterapia convencional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración → 6 días/semana durante 2 semanas • Ejercicios de movilidad articular • Fortalecimiento muscular • Reeducación de la marcha • Ejercicios en relación a las actividades de la vida diaria <p>GC→ Fisioterapia convencional siguiendo el protocolo explicado anteriormente.</p>
Resultados	<p>La velocidad y la cadencia de la marcha mejoraron significativamente tanto en el GE como en el GC.</p> <p>La puntuación de la escala MAS se redujo significativamente en el GE tras el tratamiento acuático, mientras que en el GC aumentó.</p>
<p>Aquatic Therapy Improves Outcomes for Subacute Stroke Patients by Enhancing Muscular Strength of Paretic Lower Limbs Without Increasing Spasticity (38)</p>	
Autor	Zhang et al
Año	2016
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	<p>36 pacientes con ACV en fase subaguda</p> <p>GE → n=18 (9 hombres y 9 mujeres) 56.3 ± 8.18 años.</p> <p>GC→ n=18 (10 hombres y 8 mujeres) 54.7 ±7.59 años</p>
Objetivo	<p>Evaluar los efectos de un programa de ejercicio acuático diseñado para mejorar la fuerza muscular en extremidades inferiores pléjicas en pacientes con ACV subagudo.</p>
Mediciones	<ul style="list-style-type: none"> • Torque de flexión y extensión de rodilla y flexión plantar y flexión dorsal de tobillo. • Ratios de cocontracción durante la flexión y extensión de la rodilla y la flexion plantar y dorsal del tobillo. • Escala de Ashworth Modificada (MAS), FAC.

Intervención	<p>GE → Fisioterapia acuática</p> <ul style="list-style-type: none">• Duración → 5 sesiones/ semana de 40 min durante 8 semanas.• <u>Calentamiento (5 min)</u>• <u>Parte principal (35 min)</u><ul style="list-style-type: none">– Método Halliwick (5 min)– Serie de ejercicios con una duración cada uno de 15-30 seg. 10 repeticiones con 40 seg de descanso entre cada serie (20 min)<ul style="list-style-type: none">▪ Extensión de la rodilla a alta velocidad en sedestación.▪ Flexión alterna y unilateral de las articulaciones de la cadera y la rodilla a 45-55 grados, manteniendo esta posición durante 20 segundos en bipedestación.▪ Ponerse en cuclillas y levantarse sobre el miembro inferior pléjico.▪ Ponerse de puntillas en el miembro inferior pléjico.▪ Extensión de cadera en bipedestación.– Cinta de correr acuática (10 min) a la máxima velocidad que los pacientes podían mantener. <p>GC → Fisioterapia convencional</p> <ul style="list-style-type: none">• Duración → 5 sesiones a la semana de 40 min durante 8 semanas.• <u>Calentamiento (5 min)</u>• <u>Ejercicio terapéutico (35 min)</u><ul style="list-style-type: none">– 5 min de entrenamiento de actividades de la vida diaria– Serie de ejercicios con una duración cada uno de 15-30 seg. 10 repeticiones con 40 seg de descanso entre cada serie (20 min)<ul style="list-style-type: none">▪ Extensión de rodilla en sedestación con aumento gradual de la carga.
---------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexión alterna y unilateral de las articulaciones de la cadera y la rodilla a 45-55 grados, manteniendo esta posición durante 20 segundos en bipedestación. ▪ Sentadillas. ▪ Flexión plantar durante la extensión de la rodilla decúbito supino. ▪ En sedestación sobre un fitball, realizar movimientos laterales de la pelvis. <p>– Tapiz rodante a la máxima velocidad que los pacientes puedan mantener (10 min).</p>
<p>Resultados</p>	<p>2 pacientes en el GC y 1 paciente en el GE tuvieron que abandonar por disponibilidad de tiempo y problemas de transporte.</p> <p>El torque de la extensión de la rodilla y flexión plantar de tobillo en el GE aumentaron de forma significativa después de la intervención acuática en comparación con el GC. El ratio de cocontracción de extensión de rodilla mostró una mayor mejoría también.</p> <p>Los valores de la escala FAC fueron mayores en el GE respecto al GC tras el tratamiento. Sin embargo, la puntuación de la Escala Asworth Modificada no mostró diferencias entre ambos grupos.</p>

EMG: Electromiografía FAC: Functional Ambulation Classification (Escala de capacidad de la marcha) T10MW: Test 10 metros marcha MAS: Escala Asworth Modificada

En la siguiente *Tabla VIII* se exponen las mediciones iniciales y finales respecto a la variable marcha de los artículos analizados anteriormente.

Tabla VIII. Mediciones iniciales y finales de la variable marcha

	Instrumento de medida	Grupo experimental			Grupo control		
		M.inicial	M.final	P valor	M.inicial	M.final	P valor
Park et al. (36)	RA (%CIMV)	56± 1.8	56.2±1.7	>0.05	-	-	-
	EO (%CIMV)	51.6±1.6	55.1±1.7	>0.05	-	-	-
	TrA/IO (%CIMV)	51.1±1.8	56.2±1.9	<0.05	-	-	-
	ES (%CVR)	58.3±1.8	57.0±1.5	>0.05	-	-	-
	Velocidad marcha (cm/seg)	51.4±5.1	57.9±7.0	<0.05	-	-	-
	Ciclos de marcha (ciclos/seg)	0.35±0.03	0.41±0.04	<0.05	-	-	-
	Fase de apoyo	36.2±4.2	46.5±3.0	<0.01	-	-	-
	Longitud zancada	60.2±4.5	67.7±5.4	<0.01	-	-	-
	I. simetría F.apoyo	62.6±12.4	84.2±9.0	<0.05	-	-	-
	I. simetría longitud zancada	92.9±5.5	97.0±5.7	<0.05	-	-	-
Matsumoto et al. (37)	10 MWT velocidad (m/min)	31.2±10.5	34.3±10.6	<0.000 1	31.9±10.3	33.0±10.4	0.0049
	10 MWT cadencia (pasos/min)	86.5±18.1	90.5±17.7	<0.000 1	88.7±17.4	90.7±17.1	0.0051
	MAS	2.1±0.9	1.4±0.8	<0.000 1	2.2±0.8	2.3±0.8	0.5824

Zhang et al. (38)	Rodilla						
	Extensión torque N m	15.8±3.8	20.8±4.9	0.000	15.8±4.8	16.9±5.1	0.207
	Flexión torque N m	9.5±2.8	10.4±2.6	0.0207	9.4±3.6	10.4±3.6	0.035
	Extensión CR %	28.6±9.9	17.1±6.3	0.000	25.9±9.5	24.3±9.7	0.081
	Flexión CR %	29.1±8.3	24.4±7.4	0.158	32.2±11.3	27.5±9.1	0.441
	Tobillo						
	Dorsiflexión torque	3.4±1.1	3.8±1.3	0.036	3.4±1.1	3.8±0.9	0.042
	Flexión plantar torque	8.1±3.9	10.1±3.3	0.014	8.2±2.6	7.3±2.4	0.074
	Dorsiflexión CR %	16.6±5.8	14.1±4.8	0.352	15.3±4.8	13.4±5.2	0.347
	Flexión plantar CR %	44.3±16.0	38.6±10.4	0.250	45.3±17.0	39.2±16.0	0.349
MAS rodilla	1 (0-1.25)	1 (0.125)	-	1(0-1.25)	1 (0.75-1.25)	-	
MAS tobillo	1(0-1)	1(0-1)	-	1(0-1)	1(0-1)	-	
FAC	3(2-3.25)	4 (4-5)	-	3 (3-4.25)	3.5(2-3.25)	-	

M.: Medición RA: Recto anterior EO: Oblicuo externo TrA: Transverso abdominal IO: Oblicuo interno
 10MWT: Test 10 minutos marcha CIMV: Contracción isométrica máxima voluntaria I.: Índice
 Nm: Newton metro CR: Ratio de contracción

Tras analizar los resultados, en el estudio de Park et al. (36) se observa una mejoría en los resultados después de la intervención sobre todo en cuanto a los parámetros de la marcha. Tanto en el estudio de Matsumoto et al. (37) como en el de Zhang et al. (38) las mejorías fueron superiores en el grupo experimental, excepto en los resultados de la Escala Asworth Modificada. Estos resultados se mantuvieron en ambos grupos en el estudio de Zhang et al. y en el estudio de Matsumoto et al. incluso empeoran en el grupo control, produciéndose un aumento de 0.1 en la puntuación de la Escala Asworth Modificada.

A continuación, en la Tabla IX se reflejan las características principales e intervenciones de los artículos incluidos en relación con la variable equilibrio.

EQUILIBRIO

Tabla IX. Resultados en función de la variable equilibrio

Effects of the Bad Ragaz Ring Method on muscle activation of the lower limbs and balance ability in chronic stroke: A randomised controlled trial (39)	
Autor	Cha et al.
Año	2017
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	22 pacientes con ACV crónico GE → n=11 (6 hombres y 5 mujeres). 64.0 ±12.1 años. GC → n=11 (7 hombres y 4 mujeres). 63.3 ±12.1 años.
Objetivo	Evaluar los efectos del Método Bad Ragaz Ring en la recuperación funcional en pacientes con ACV crónico.
Mediciones	<ul style="list-style-type: none"> Índice de equilibrio mediante sistema de medición de equilibrio (Biodex Balance Master). TUG EMG para medir la actividad muscular del gastrocnemio lateral y tibial anterior.
Intervención	Duración → 3 sesiones/ semana de 60 min durante 6 semanas. GE → Fisioterapia acuática y Fisioterapia convencional. <u>Fisioterapia acuática</u> Método Bad Ragaz (30 min) con patrones de tronco y piernas <u>Fisioterapia convencional</u> Facilitación del desarrollo neurológico (30 min). Descanso de 10 min entre ellas GC → Fisioterapia convencional mediante facilitación del desarrollo neurológico (60 min).
Resultados	El GE mostró mejoras significativas en las activaciones de los músculos tibial anterior y gastrocnemio, el índice de equilibrio y los resultados del test TUG mientras que el GC solo mejoró significativamente en los resultados del TUG. Además, se observaron diferencias significativas en el aumento de activación muscular y el índice de equilibrio entre el GC y GE, tras la intervención.

Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients (40)	
Autor	Kim et al.
Año	2015
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	20 pacientes diagnosticados hace 6 meses con ACV. GE → n= 10 (5 mujeres y 5 hombres). 69.1 ± 3.2 años. GC → n=10 (5 mujeres y 5 hombres). 68.0 ± 3.1 años.
Objetivo	Evaluar el efecto de los patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) acuática en el miembro inferior sobre el equilibrio y las actividades de la vida diaria en pacientes con ACV.
Mediciones	BBS, TUG, FRT, OLST
Intervención	Duración → 5 sesiones/ semana de 30 min durante 6 semanas. GE → Patrones de extremidades inferiores con FNP en el agua , utilizando el método de iniciación rítmica. Este método comienza con el ejercicio pasivo, procede al ejercicio de resistencia activa y ayuda a aumentar la coordinación, la sensación motora y el equilibrio. GC → Patrones de extremidades inferiores con FNP en seco. En ambos casos la FNP se aplicó tras la realización de un estiramiento.
Resultados	El GE y el GC mostraron mejoría en los resultados de todos los test aplicados tras la intervención, aunque fue significativamente mayor en el GE respecto al GC.
The effect of Training at different depths on the balance of chronic ischemic stroke patients (41)	
Autor	Babaeipour et al.
Año	2018
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Tamaño muestral y características	36 pacientes varones con ACV en fase crónica. GE → 24 (12 pacientes realizan la intervención en la piscina con el agua cubriéndole hasta la altura de la espina iliaca anterosuperior y los 12 restantes en mayor profundidad, hasta el apéndice xifoides).

	GC→ 12 no reciben tratamiento de fisioterapia acuática.
Objetivo	Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento acuático sobre el equilibrio en agua superficial y profunda en pacientes con ACV isquémico en fase crónica.
Mediciones	TUG y BBS
Intervención	Duración →3 sesiones/semana de 30 min durante 6 semanas. Fisioterapia acuática: Ejercicios de flexión y extensión de la cadera, andar hacia adelante y atrás, estiramientos del abductor de la cadera y tensor de la fascia lata, steps laterales.
Resultados	Los resultados mostraron que los GE (poca profundidad y mayor profundidad) tuvieron un aumento significativo en las puntuaciones medias de equilibrio, mientras que este aumento no fue significativo en el GC.
Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors (42)	
Autor	Montagna et al.
Año	2014
Tipo de estudio	Ensayo clínico
Tamaño muestral y características	18 pacientes con ACV en fase crónica
Objetivo	Evaluar los efectos de la Fisioterapia acuática en el equilibrio y calidad de vida en pacientes que han sufrido un ACV
Mediciones	Baropodometría, TUG y BBS
Intervención	Duración→ 2 sesiones/semana de 40 min. Fisioterapia acuática utilizando el Método Halliwick.
Resultados	Tras la intervención, los pacientes tuvieron una mejora significativa en su equilibrio estático medido por la Escala de Berg y TUG. El equilibrio dinámico tuvo una tendencia significativa de mejora en el dominio mediolateral con los ojos cerrados y durante el paso de sedestación a bipedestación. Los ítems del cuestionario SS-QoL relacionados con la movilidad mejoraron significativamente después de la intervención.

BBS: Berg Balance Scale TUG: Timed Up and Go FRT: Functional Reach Test OLST: One Leg Stance Test

A continuación, en la Tabla X se muestran las mediciones iniciales y finales respecto a la variable equilibrio para su posterior análisis.

Tabla X. Mediciones iniciales y finales de la variable equilibrio.

	Instrumento de medida	Grupo experimental			Grupo control		
		M. inicial	M.final	P valor	M. inicial	M.final	P valor
Cha et al. (39)	TA	58.91	80.82	<0.05	60.82	63.91	<0.05
	GN	75.55	96.73	<0.05	76.18	84.91	<0.05
	BI	6.45	2.64	<0.05	5.82	4.82	<0.05
	TUG	34.18	25.64	<0.05	32.45	26.36	<0.05
Kim et al. (40)	BBS	42.8±1.6	44.9±1.7	<0.05	39.9±2.0	40.6±1.7	<0.05
	TUG	21.9±1.3	20.1±1.9	<0.05	20.4±1.0	19.7±1.0	<0.05
	FRT	17.7±0.9	19.0±1.4	<0.05	16.7±0.6	17.2±0.4	<0.05
	OLST	4.3±0.8	5.7±1.1	<0.05	3.4±0.5	4.1±0.7	<0.05
Babaeipour et al. (41)	Menor profundidad						
	BBS	41.25±3.17	51.00±4.37	0.001	42.17±2.73	42.17±2.76	0.001
	TUG	11.171±1.557	8.551±1.603	0.001	10.648±1.528	10.666±1.597	0.001
	Mayor profundidad						
	BBS	42.17±2.73	51.92±3.40	0.001	42.17±2.13	42.17±2.76	0.001
	TUG	10.428±2.068	8.215±1.649	0.001	10.648±1.528	10.665±1.597	0.001
Montagna et al. (42)	TUG	27.1±18.2	19.4±12.1	0.002	-	-	-
	BBS	41.3	46.1	>0.05	-	-	-
	Baropod ML (OA)	19.9±2.1	18.8±2.3	0.204	-	-	-
	Baropod. ML (OC)	20.2±2.3	18.7±2.4	0.089	-	-	-
	Baropod. ML (Sed-Bip)	21.8±3.0	20.1±3.1	0.083	-	-	-
	Baropod. AP (OA)	29.1±4.1	28.5±3.8	0.599	-	-	-
	Baropod. AP (OC)	31.5±4.2	30.3±4.5	0.194	-	-	-
	Baropod AP (Sed- Bipe)	30.0±4.9	30.6±5.2	0.620	-	-	-

TA: Tibial anterior GN: Gastrocnemio OLST: One Leg Stance Test BI: Balance Index ML: Mediolateral AP: Anteroposterior OA: Ojos abiertos OC: Ojos cerrados Sed: Sedestación Bip: Bipedestación Baropod: Baropodometría

Tras analizar los resultados se puede afirmar que en la mayoría de los artículos que estudian la variable equilibrio se han producido mejoras en los resultados tras la intervención. En el estudio de Cha et al. se ha producido una mejora significativa en los resultados de la activación muscular del tibial anterior y gastrocnemio y del TUG del grupo experimental, en comparación con el grupo control. Asimismo, en el estudio de Babaeipour et al. los resultados del TUG y BBS en el grupo experimental han experimentado una mejoría significativa tras la intervención, mientras que en el grupo control los valores de la BBS se mantienen y los del TUG disminuyen ligeramente. Además, en este estudio no se han mostrado diferencias en los resultados entre el grupo que recibió el tratamiento en la piscina con mayor profundidad y el grupo que lo recibió con menor profundidad.

Sin embargo, en el estudio de Kim et al., a pesar de que la mejoría ha sido mayor en el grupo experimental la diferencia no ha sido tan significativa.

En cuanto al estudio de Montagna et al., en el que hay un solo grupo, todos los resultados reflejan una mejoría lo cual objetiva la eficacia de la Fisioterapia acuática.

7. DISCUSIÓN

7.1. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

En esta revisión bibliográfica se han incluido 10 artículos: 6 ensayos clínicos controlados aleatorizados, 2 estudios piloto controlados aleatorizados, un ensayo clínico y un estudio piloto.

El tamaño muestral es pequeño en todos los estudios, oscilando entre los 13-36 pacientes, excepto en el de Matsumoto et al. (37) que incluyó a 120 pacientes. Además, la mayor proporción de éstos correspondía al sexo masculino, cuya edad comprendía entre los 50-70 años.

Por otra parte, predominó el ACV de tipo isquémico, lo cual coincide con el mayor porcentaje que representa este tipo de ACV frente al hemorrágico a nivel mundial. Respecto a la fase en la que se encontraban los pacientes cuando iniciaron el estudio, la mayoría correspondía a la fase crónica.

En futuros estudios sería conveniente que los tamaños muestrales fueran más amplios y abarcaran más la fase subaguda para observar las repercusiones de la Fisioterapia acuática en esta fase en la marcha y el equilibrio, ya que en la presente revisión solo dos artículos (33) (38) incluyen a pacientes con ACV subagudo.

7.2. MÉTODOS Y/O EJERCICIOS DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA UTILIZADOS

La presente revisión bibliográfica incluye artículos en los que los pacientes del grupo experimental han sido tratados únicamente con Fisioterapia acuática y otros en los que ésta se ha combinado con ejercicio terapéutico en seco o Fisioterapia neurológica convencional.

El método de Fisioterapia acuática más utilizado ha sido el de Halliwick, presentándose como modalidad de tratamiento en cinco artículos (33), (35), (36), (38), (42). Asimismo, los métodos de Watsu, FNP acuática y Bad Ragaz se utilizan cada uno de ellos en un artículo respectivamente (36), (40), (39). Además, en cinco de ellos se realizan en combinación con estos métodos (36) (38) o de manera única (34), (37), (41) estiramientos, ejercicios de fortalecimiento muscular de tronco y miembros inferiores, ejercicios de equilibrio, coordinación y marcha.

Por tanto, debido a la escasez de artículos en los que se emplean los métodos Watsu, FNP acuática y Bad Ragaz sería importante en futuros estudios determinar de forma más clara y objetiva la eficacia de la aplicación de estos métodos sobre las variables estudiadas en esta revisión, la marcha y el equilibrio.

Por otra parte cabe destacar, que en todos los estudios dichas intervenciones de Fisioterapia acuática se realizan en piscinas con una temperatura que oscila entre los 30-36 °C, llegando hasta los 38 °C en el estudio de Zhang et al. Sin embargo, en el estudio de Tripp et al. (33) no se menciona la temperatura del agua.

Según afirma Zhu et al. (34) una temperatura del agua de 33-34 °C podría aumentar la temperatura de la piel, favorecer la vasodilatación, provocar un alivio del dolor, aumentar la relajación muscular y mejorar la función de equilibrio en los pacientes con ACV.

7.3. EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA SOBRE LA MARCHA Y EL EQUILIBRIO

En la presente revisión se han comparado los resultados obtenidos en los test y escalas de valoración antes y después de la intervención terapéutica entre el grupo experimental y el grupo control para extrapolar la eficacia de la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV.

A continuación se procede a la discusión de los resultados obtenidos en función de las dos variables de estudio.

MARCHA Y EQUILIBRIO

Las dos variables de esta revisión bibliográfica han sido evaluadas en tres artículos (33), (34) y (35) a través de test y escalas validadas, tales como 6MWT, 10MWT, 2MWT, TUG, la escala de valoración funcional de la marcha FAC, y la Escala Berg (BBS).

Zhu et al. (34) observaron un aumento significativo en la velocidad de marcha a través del 2MWT, coincidiendo con los resultados de Morer et al. (35) que también observaron un aumento de la velocidad, constatado en este caso tanto en el 6MWT como en el 10MWT.

Zhu et al. (34) observaron también una mejora significativa del equilibrio en ambos grupos evidenciada con los resultados del FRT y la BBS. Dicha mejora puede deberse a una mayor fuerza muscular en los miembros inferiores atribuida a los ejercicios de fortalecimiento muscular, así como a la realización de ejercicios de equilibrio basados en transferencias de peso, movimientos alternantes del miembro superior e inferior en apoyo monopodal y movilidad de la pelvis sobre un fitball. Los valores de estos test presentaron un aumento significativo del grupo experimental respecto al grupo control que realizaron los ejercicios en seco, pudiendo haber contribuido la flotabilidad del agua en dichos resultados.

Tripp et al. (33) utilizaron el Método Halliwick en las intervenciones terapéuticas y observaron de nuevo una mejoría significativa en la capacidad de marcha y equilibrio del grupo experimental respecto al grupo control a través de la escala FAC y BBS, respectivamente.

MARCHA

La variable marcha ha sido estudiada en 3 artículos (36), (37), (38).

En el estudio de Park et al. (36) su evaluación se realiza a través de EMG que mide la actividad muscular de la musculatura del tronco y del sistema de análisis de la marcha Gait Trainer. Matsumoto et al. (37) utilizan el test 10MWT y la Escala Asworth Modificada (MAS) para valorar la espasticidad en miembros inferiores. Por último, en el estudio de Zhang et al. (38) se analiza mediante el torque y ratio de cocontracción de la flexión y extensión de rodilla y flexión dorsal y flexión plantar del tobillo, además de utilizar también la Escala Asworth Modificada y la FAC.

Se observa que en estos artículos en los que se estudia únicamente la marcha se utilizan en la evaluación EMG, la MAS y un sistema de análisis de la marcha, en contraposición con los que estudian ambas variables expuestos anteriormente que solo emplearon test y escalas validadas exclusivamente de marcha y equilibrio.

Park et al. (36) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de investigar la relación entre la actividad muscular de la musculatura del tronco y los parámetros de marcha tras un programa de ejercicios de tronco en el medio acuático. La intervención de Fisioterapia acuática constaba de tres partes. En la primera de ellas se utilizó el método Halliwick y a continuación se desarrolló un programa de ejercicios específicos de tronco. Por último, la tercera parte correspondía a la vuelta a la calma y se aplicó el método Halliwick de nuevo y Watsu. Tras la intervención, los valores de EMG en los músculos del tronco mejoraron significativamente, especialmente en el transversal del abdomen y oblicuo interno. Los parámetros de la marcha de velocidad y longitud de zancada, así como la fase de apoyo analizados con el sistema Gait Trainer también presentaron mejoría.

Matsumoto et al. (37) observaron una mejoría significativa en los resultados del 10MWT en el grupo experimental frente al grupo control después del tratamiento. La velocidad de marcha aumentó 3.09 m/min en el grupo experimental y 1.12 m/min en el grupo control. También se observó una diferencia significativa en la cadencia que aumentó en 4.07 pasos/min en el grupo experimental y 2.04 pasos/min en el grupo control. Además, la puntuación en la Escala Asworth Modificada disminuyó en el grupo

experimental y aumentó en el grupo control, pudiendo haber contribuido las propiedades terapéuticas del agua en la disminución de la espasticidad.

Sin embargo, en el estudio de Zhang et al. (38) los resultados en la Escala Asworth Modificada se mantuvieron en ambos grupos tras el tratamiento. En este mismo estudio, el torque de la extensión de rodilla y de la flexión plantar de tobillo aumentaron significativamente tras la intervención en el grupo acuático, en comparación con el grupo control. Esta mejoría fue el resultado de la realización de ejercicios de extensión de rodilla en sedestación a alta velocidad y ejercicios de fortalecimiento de los flexores plantares poniéndose de puntillas en el agua. El medio acuático ayuda a que los pacientes puedan ponerse de puntillas con menos esfuerzo que al realizarlo en seco y mejorar la fuerza muscular del gastrocnemio necesaria para la marcha independiente. Todo ello contribuyó a que la marcha mejorara también, aumentando un punto en la escala FAC.

EQUILIBRIO

La variable equilibrio ha sido estudiada en 4 artículos (39), (40), (41), (42). En dos de ellos (40), (41) se evaluó exclusivamente mediante test y escalas validadas: Escala de Berg, Timed Up and Go, Functional Reach Test y One Leg Stance Test. En los dos estudios restantes se añaden como herramientas de valoración un sistema de medición de equilibrio Biodex, la EMG (39) y la baropodometría (42).

En el estudio de Cha et al. (39) el grupo experimental fue tratado con Fisioterapia acuática mediante el método Bad Ragaz, realizándose patrones de tronco y miembro inferior y con Fisioterapia convencional usando técnicas de facilitación del desarrollo neurológico en seco. Por el contrario, el tratamiento del grupo control consistió únicamente en la aplicación de técnicas de facilitación del desarrollo neurológico en seco. Tras la intervención, se compararon los resultados de ambos grupos respecto a la medición inicial y todos ellos presentaron una mejoría significativa en el grupo experimental respecto al grupo control. Estos resultados evidencian por tanto la eficacia del método Bad Ragaz, que promueve un mayor reclutamiento de fibras musculares debido a las circunstancias intensas causadas por la flotabilidad y la turbulencia y además el agua actúa como una forma de resistencia, estimulando la propiocepción y ayudando a mejorar el equilibrio.

Asimismo, Kim et al. (40) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de los patrones de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) acuática en el miembro inferior sobre el equilibrio en pacientes con ACV. En este caso, la variable equilibrio fue evaluada mediante el TUG, FRT, OLST y BBS. Cabe destacar, que el

OLST únicamente se utilizó en este estudio. Los resultados en todos los test presentaron mejoría en ambos grupos pero fue significativamente mayor en el grupo experimental respecto al grupo control en el que se utilizó el método FNP en seco. Asimismo, Montagna et al. (42) coinciden con estos resultados positivos al observar una mejora significativa en el TUG y BBS tras la intervención terapéutica que en este caso consistió en la aplicación del método Halliwick. En este estudio se utilizó como herramienta de valoración también la baropodometría, cuyos resultados mejoraron significativamente en el dominio mediolateral con ojos cerrados y al pasar de sedestación a bipedestación. Sin embargo, no hubo una diferencia significativa respecto a los valores iniciales en el dominio anteroposterior.

Por último, Babaeipour et al. (41) elaboraron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de un programa de tratamiento acuático en el agua con diferente profundidad. El tratamiento consistió principalmente en la realización de ejercicios de flexión y extensión de cadera, steps laterales, marcha hacia delante y atrás y estiramientos. Los pacientes que recibieron este tratamiento experimentaron mejorías significativas en los resultados del TUG y BBS respecto al grupo control que no recibió tratamiento. Sin embargo, no se observaron diferencias entre el grupo de pacientes que realizó el tratamiento en el agua con mayor profundidad respecto al grupo que lo realizó con menor profundidad del agua.

La principal limitación en esta revisión bibliográfica ha sido la escasez de artículos existentes sobre el tema de estudio en los últimos 5 años, junto al pequeño tamaño muestral de todos ellos. Por otra parte, la heterogeneidad de la metodología en los test de evaluación, las intervenciones y la descripción y dosis de las mismas dificultan la comparación de los resultados en los estudios. Por ello, en futuros estudios sería conveniente establecer un consenso en cuanto a las características de la metodología que nos permita obtener conclusiones más claras.

8. CONCLUSIONES

A continuación se exponen las principales conclusiones extraídas tras el análisis de los diez artículos incluidos en esta revisión sistemática.

- La mayor proporción de pacientes correspondía al sexo masculino cuya edad oscilaba entre los 50-70 años y presentaban un ACV isquémico en fase crónica.
- Los principales métodos de tratamiento empleados son Halliwick y programas de hidrocinesiterapia basados en la realización de ejercicios de fortalecimiento muscular, equilibrio, coordinación y marcha. Asimismo, también se han usado en menor medida Watsu, FNP acuática, Bad Ragaz.
- Tras el actual análisis de los resultados se observa que un tratamiento basado en Fisioterapia acuática en pacientes con ACV mejora el equilibrio estático y dinámico y la capacidad de marcha, aumentando la velocidad, la cadencia y la longitud de zancada principalmente.
- Respondiendo al principal objetivo del presente estudio y a la pregunta de investigación del mismo, sí sería eficaz la Fisioterapia acuática en la reeducación de la marcha y el equilibrio en pacientes con ACV.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Ferreira Gonzalez I, Urrutia G, Alonso-Coello P. Revisiones sistmáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. Rev Esp Cardiol. 2011; 64(8):688-96.
2. Frómeta Guerra A, Álvarez Aliaga A, Sánchez Figueredo S, Fonseca Muñoz JC, Quesada Vázquez A. Factores de riesgos de la enfermedad cerebrovascular aguda. Rev haban cienc méd [Internet]. 2010 Nov [citado 2019 Feb 04] ; 9(4): 534-544. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000400013&lng=es.
3. Cuba. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Biblioteca Médica Nacional. Accidente Cerebrovascular. Estadísticas Mundiales. Factográfico salud [Internet]. 2017 Oct [citado 2019 Feb 04];3(12). Disponible en: <http://files.sld.cu/bmn/files/2017/12/factografico-de-salud-diciembre-2017.pdf>
4. Estela Hernández-Bello, et al. Antecedentes y comorbilidades presentes en un grupo de pacientes ingresados por accidente cerebrovascular Nure Inv. 2017 Sept; 14(89) .
5. 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.
6. Díez-Tejedor E. Clasificación de las enfermedades cerebrovasculares. Sociedad Iberoamericana de Enfermedades Cerebrovasculares. Rev Neurol 2001;33(5):455-464.
7. Guía para el diagnóstico y tratamiento del ictus. Sociedad Española de Neurología. 1ª ed. Barcelona; 2006.
8. Ustrell-Roig X, Serena Leal J. Ictus. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares.Rev Esp Cardiol. 2007;60(7):753-69.
9. Alonzo C, Ameriso S, Atallah A, Cirio JJ, Zurrú C. Consenso de Diagnóstico y Tratamiento Agudo del Accidente Cerebrovascular Isquémico. Rev Arg Cardiol 2012; 50 (5).
10. Rodríguez-Yáñez M, Castellanos M , Freijo M.M, López J.C, et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia intracerebral. Neurología. 2013;28(4):236—249 .
11. Vivancos J, Giló F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. Neurología. 1 de julio de 2014;29(6):353-70.

12. Hernando A, Useros A. Intervención fisioterápica en el proceso rehabilitador de pacientes con daño cerebral adquirido. *Acción psicológica*, junio 2007; vol. 4 (3): 35-48.
13. Fernández P, Molina F, Cuesta A, Carratalá M, Miangolarra JC. Análisis instrumental de la marcha en pacientes con ictus. *Rev Neurol* 2016;63 (10):433-439.
14. Dobkin BH, Dorsch A. New evidence for therapies in stroke rehabilitation. *Curr Atheroscler Rep*. 2013;15(6):331.
15. Rodríguez Fuentes G, Iglesias Santos R. Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia* [Internet]. 2002;24(monográfico 2):14–21. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/bases_fisicas_de_la_hidroterapia.pdf
16. Moscoso Alvarado F. Terapia acuática en neurorrehabilitación. *Rev Colombiana Rehabilitación* [Internet].2006;5. Disponible en: <https://revistas.ecr.edu.co/index.php/RCR/article/view/293/378>
17. Pazos Rosales JM, González A. Técnicas de hidroterapia. *Hidrocinesterapia. Fisioterapia* [Internet]. Elsevier; 2002;24(monográfico 2):34–42. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionbal/tecnicas_de_hidroterapia_hidrocinesterapia.pdf
18. National Library of Medicine - National Institutes of Health [Internet]. [citado 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/>
19. La Biblioteca Cochrane Plus [Internet]. [citado 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.biblioteca-cochrane.com/BCPMMain.asp>
20. Physiotherapy Evidence Database, [Internet]. PEDro. [citado 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.pedro.org.au/>
21. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología- Web of Science [Internet]. [citado 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.fecyt.es/es/recurso/web-science>
22. Scopus - Document search [Internet]. [citado 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
23. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Silva EB, Nadeau S. Expanded Timed Up and Go Test With Subjects With Stroke: Reliability and Comparisons With Matched Healthy Controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1 de junio de 2012;93(6):1034-8
24. Chang A, Seale H. Six minute walking test. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006; 52(3):228.

25. Johnston KN, Potter AJ, Phillips AC. Minimal important difference and responsiveness of 2-minute walk test performance in people with COPD undergoing pulmonary rehabilitation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12: 2849-2857.
26. Dalgas U, Severinsen K, Overgaard K. Relations between 6 minute walking distance and 10 meter walking speed in patients with multiple sclerosis and stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:1167-72.
27. Abizanda Soler P, Romero Rizos. Innovación en valoración funcional. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2006;41(Supl 1):27-35.
28. Arturo C, Milena J. *Rev eFisioterapia.* 2009. Disponible en: https://www.efisioterapia.net/sites/default/files/pdfs/escala_ashworth_modificada.pdf
29. 1.Louie DR, Eng JJ. Berg Balance Scale score at admission can predict walking suitable for community ambulation at discharge from inpatient stroke rehabilitation. *J Rehabil Med.* 10 de enero de 2018;50(1):37-44.
30. 2.Downs S, Marquez J, Chiarelli P. The Berg Balance Scale has high intra- and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale: a systematic review. *J Physiother.* junio de 2013;59(2):93-9.
31. El-Sobkey S. Normative Values for One Leg Stance Balance Test in Population Based Sample of Community Dwelling Older People. *Middle East Journal of Scientific Research.* January 2011; 4(4):497-503.
32. Williams B, Allen B, Hu Z, True H, Cho J, Harris A, et al. Real-Time Fall Risk Assessment Using Functional Reach Test. *Int J Telemed Appl.* 2017;2017:2042974.
33. 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.* mayo de 2014;28(5):432-9.
34. 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. *Clinical Rehabilitation.* 2016;30(6):587-93.
35. Morer C, Boestad C, Zuluaga P, Alvarez-Badillo A, Maraver F. [Effects of an intensive thalassotherapy and aquatic therapy program in stroke patients. A pilot study]. *Rev Neurol.* 16 de septiembre de 2017;65(6):249-56.
36. Park B-S, Noh J-W, Kim M-Y, Lee L-K, Yang S-M, Lee W-D, et al. The effects of aquatic trunk exercise on gait and muscle activity in stroke patients: a randomized controlled pilot study. *J Phys Ther Sci.* Noviembre de 2015;27(11):3549-53.
37. Matsumoto S, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Nishi T, Noma T, et al. Effect of Underwater Exercise on Lower-Extremity Function and Quality of Life in Post-Stroke Patients: A Pilot Controlled Clinical Trial. *Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2016;22(8):635-41.

38. Zhang Y, Wang Y-Z, Huang L-P, Bai B, Zhou S, Yin M-M, et al. Aquatic Therapy Improves Outcomes for Subacute Stroke Patients by Enhancing Muscular Strength of Paretic Lower Limbs Without Increasing Spasticity: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(11):840-9.
39. Cha H-G, Shin Y-J, Kim M-K. Effects of the Bad Ragaz Ring Method on muscle activation of the lower limbs and balance ability in chronic stroke: A randomised controlled trial. *Hong Kong Physiother J.* diciembre de 2017;37:39-45.
40. Kim E-K, Lee D-K, Kim Y-M. Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science.* 2015;27(1):213-5.
41. Babaeipour H, Sahebozamani M, Mohammadipour F, Vakilian A. The effect of Training at different depths on the balance of chronic ischemic stroke patients. *International journal of applied exercise physiology.* Septiembre de 2018;7(3):68-78.
42. 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.
43. Beroíza T, Cartagena C, Caviedes I, Céspedes J, Gutiérrez M, Oyarzún M et al. Prueba de caminata de seis minutos. *Rev. Chil. Enferm. Respir.* [Internet]. 2009 [citado 2019 feb 12]; 25(1): 15-24. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0717-73482009000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482009000100003>.
44. Análisis comparativo de los test Tinetti, Timed Up and Go y Berg en relación a las caídas en el mayor. *Rev eFisioterapia.*[Internet]. 2012 [citado 2019 feb 12]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-comparativo-tests-tinetti>

10. ANEXOS

ANEXO I: Criterios de inclusión y exclusión para el uso del rt-PA

Figura II. Criterios de inclusión y exclusión para el uso de rt-PA(9)

<p>Criterios de inclusión 3 horas</p> <ul style="list-style-type: none">• Pacientes con signos de ACVI de menos de 3 horas de evolución• Edad mayor de 18 años• TC de cerebro normal o con signos de isquemia aguda que no supere el 33% del territorio de la ACM• NIHSS de 4 a 25
<p>Criterios de inclusión 4,5 horas</p> <ul style="list-style-type: none">• Pacientes con signos de ACVI de menos de 4,5 horas de evolución• Edad de 18 a 80 años• TC de cerebro normal o con signos de isquemia aguda que no supere el 33% del territorio de la ACM• NIHSS de 4 a 25• Paciente sin historia de uso de anticoagulantes orales o heparina
<p>Criterios de exclusión</p> <p>Absolutos</p> <ul style="list-style-type: none">• Hemorragia intracraneal en TC• Evolución de los síntomas con hora de inicio desconocida• Síntomas menores o en mejoría franca antes del inicio de la infusión• NIHSS > 25• Síntomas indicativos de hemorragia subaracnoidea aunque la TC sea normal• Tratamiento con heparina en las 48 horas previas o KPTT elevado• ACVI en los 3 meses previos• Recuento de plaquetas por debajo de 100.000• Glucemia por debajo de 50 mg/dl o por encima de 400 mg/dl• PAS > 185 mm Hg, PAD > 110 mm Hg• Diátesis hemorrágica conocida• Tratamiento con anticoagulantes orales. Podría considerarse tratamiento con rt-PA si la RIN es < 1,7• Hemorragia grave reciente o manifiesta• Historia de hemorragia intracraneal• Antecedentes de hemorragia subaracnoidea por rotura aneurismática• Historia de lesión del sistema nervioso central (aneurismas, neoplasias, cirugía intracraneal espinal)• Punción arterial en sitio no compresible en los 10 días previos• Endocarditis bacteriana y pericarditis• Cirugía mayor o traumatismo significativo en los 3 meses previos <p>Relativos</p> <ul style="list-style-type: none">• IAM sólo si fue tratado con rt-PA durante el año previo• Embarazo (primer trimestre)• Crisis convulsivas al inicio del evento• Diabetes (retinopatía con sangrado)• Historia de anafilaxia por rt-PA

ANEXO II: Instrumentos de medición

Figura III. Test 6 minutos marcha (6MWT) (43)

Anexo 4. Estandarización del estímulo durante el examen

El estímulo aumenta significativamente la distancia recorrida. Para lograr buena reproducibilidad del examen este estímulo debe estar estandarizado y debe ser realizado siempre igual.

1. Al iniciar el examen se debe decir al paciente que lo está haciendo "muy bien".
2. Al completar 1 minuto se le debe decir: "lo está haciendo bien, le quedan 5 minutos".
3. Al completar 2 minutos se le debe decir: "siga haciéndolo bien, le quedan 4 minutos".
4. Al completar 3 minutos se le debe decir: "lo está haciendo bien, ha completado la mitad del tiempo".
5. Al completar 4 minutos se le debe decir: "siga haciéndolo bien, le quedan sólo 2 minutos".
6. Al completar 5 minutos se le debe decir: "lo está haciendo bien, le queda sólo 1 minuto".
7. Si el paciente se detiene durante el examen y necesita descansar, se le debe decir: "puede apoyarse contra la pared si lo desea; continúe caminando en cuanto se sienta capaz de hacerlo".
8. Cuando falten 15 segundos se le debe decir: "en un momento le voy a indicar que se detenga donde esté, yo iré hasta donde usted se detuvo".
9. Al finalizar el examen se debe registrar al igual que al inicio la magnitud de la disnea y de fatiga de extremidades inferiores según la escala de Borg, cuidando de no influenciar el resultado.
10. Al finalizar la prueba es importante felicitar al paciente por su esfuerzo. No debe quedar con una mala experiencia después del examen.
11. Mientras el paciente descansa sentado, mídale la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la SpO₂, la presión arterial, a los 2 y a los 5 min de terminada la caminata.

Anexo 5 . Informe

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Nombre: _____ RUT: _____
 Diagnóstico: _____ Fecha: _____
 Edad: _____ años Estatura: _____ cm Peso: _____ kg
 Presión sanguínea: _____ / _____ mmHg
 Medicamentos tomados antes del examen: _____
 Oxígeno suplementario durante el examen: NO: _____ SI: _____ L/min.

	Basal	Final	Recuperación 5 min
Tiempo (hora, min.)			
Frecuencia cardíaca (ciclos/min)			
Frecuencia Respiratoria (ciclos/min)			
Saturometría O ₂ (%)			
Disnea (Escala de Borg)			
Fatiga (Escala de Borg)			

¿Se detuvo antes de los 6 minutos? NO: _____ SI: _____ Razón: _____
 Otros síntomas al finalizar el examen: _____

	% Teórico	Valor Teórico*	LIN**
METROS CAMINADOS EN 6 min:	_____	_____	_____

Conclusión: _____

 Firma Médico Responsable

 Firma Tecnólogo Responsable

*Referencia de valor teórico utilizado. **LIN= Límite inferior de normalidad.

Figura IV: *Functional Ambulation Classification (27)*

Niveles de capacidad	Caracteres.
Nivel: 0	Marcha nula o con ayuda física de 2 persona.
Nivel: 1	Marcha con gran ayuda física de una persona.
Nivel: 2	Marcha con un ligero contacto físico con una persona.
Nivel: 3	Marcha sólo, pero necesita supervisión de una persona
Nivel: 4	Marcha independiente en terreno llano, pero no en escalera.
Nivel: 5	Marcha en terrenos irregulares.

Figura V: *Escala Asworth Modificada(28)*

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

Figura VI: Escala de Berg (44)

Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: _____ Fecha de la prueba: _____

1. En sedestación, levantarse.
Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»
Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- () 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- () 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- () 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- () 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

2. Bipedestación sin apoyo.
Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»
Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- () 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- () 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

- 3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
 - 4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.
- Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (Ítem 3). Pase al ítem 4.

3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escabel.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para sentarse.
- 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- 3 Controla el descenso usando las manos.
- 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- 1 Necesita una persona para ayudar.
- 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

6. *Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

7. *Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

() 4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad. Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

8. *Estrirse hacia delante con el brazo extendido.

Instrucciones: «Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible». (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para no caerse.
- () 1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.
- () 2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.
- () 3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.
- () 4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

9. *Coger un objeto del suelo en bipedestación.

Instrucciones: «Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.
- () 1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.
- () 2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.
- () 3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.
- () 4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

10. *En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.

Instrucciones: «Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda para no caerse.
- () 1 Necesita supervisión en los giros.
- () 2 Gira sólo de lado, pero mantiene el equilibrio.
- () 3 Mira sólo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.
- () 4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

11. *Giro de 360°.

Instrucciones: «Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- () 0 Necesita ayuda mientras gira.
- () 1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.
- () 2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.
- () 3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.
- () 4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

12. *Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón (escabel). Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces». (Recomendamos el uso de un escalón de 15 cm.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.
- 1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.
- 2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.
- 3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.
- 4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ochos pasos en menos de 20 segundos.

13. *Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.

Instrucciones: «Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado». (Haga una demostración.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.
- 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguanta 15 segundos.
- 2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

14. *Monopedestación.

Instrucciones: «Permanezca de pie sobre una sola pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.
- 1 Intenta levantar la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.
- 2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.
- 3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.
- 4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Puntuación total /56

Nota. Practicar sólo 6 ítems de los 14 (*) en la versión modificada de la escala. La puntuación máxima de la versión modificada es 36 puntos.

De FallProof de Debra J. Rose, 2003, Champaign, IL: Human Kinetics. Reproducido de Berg, 1992.