



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTOS DE LA HIDROTERAPIA EN PACIENTES ADULTOS POST ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO CON SECUELAS MOTORAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

AUTOR/ES: Berri, Carolina

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Grimoldi, Gabriela

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Gulisano, Mariana

FECHA DE LA ENTREGA: 05-05-2015

CONTACTO DEL AUTOR: carolinaberri@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El accidente cerebro vascular es una de las principales causas de discapacidad en todo el mundo. El uso del agua para tratamientos de trastornos sensoriales y motores causados por el ACV es práctico, obteniendo los efectos de mejora y con menos riesgos de complicaciones. El objetivo del presente trabajo fue determinar cuáles son los efectos que provoca la hidroterapia en pacientes adultos post ACV isquémico con secuelas motoras. **Material y métodos:** Se realizaron búsquedas en las bases de datos Pubmed y Bireme, con las palabras claves: Hidroterapia, Terapia Acuática, Espasticidad, Marcha en ACV, Accidente cerebro vascular, Rehabilitación en pacientes post ACV. Con el fin de completar una revisión sistemática retrospectiva y descriptiva. **Resultados:** Se evaluaron 7 artículos donde se describieron diferentes técnicas sobre los efectos de la hidroterapia realizadas en pacientes con determinadas consecuencias producidas por la patología descrita. **Discusión y Conclusión:** La actividad acuática disminuyó el efecto de la gravedad corporal, debido a la flotabilidad y particularidades del agua, favorables para la movilidad, equilibrio y simetría de tronco en pacientes post accidente cerebro vascular. Si bien se describieron los efectos producidos por la hidroterapia, consideramos que se necesitan más estudios donde se investiguen herramientas para comparar diferentes resultados.

Palabras Clave: Hidroterapia, Espasticidad, Accidente cerebrovascular, Trastornos neurológicos de la marcha.

ABSTRACT

Introduction: Stroke is a leading cause of disability worldwide. Water use and treatment of sensory and motor disorders caused by stroke is practical, obtaining the effects of improvement and with less risk of complications. The aim of this study is to determine what effects it causes post hydrotherapy in adult patients with ischemic stroke engine sequelae are. **Material and Methods:** Hydrotherapy, Aquatic therapy, spasticity, March in stroke, stroke, post stroke rehabilitation in patients: We for media select PubMed and NLM data with keywords were performed. In order to complete a systematic review and descriptive retrospective. **Results:** We evaluated 7 articles that described different techniques on the effects of hydrotherapy performed in patients with certain consequences produced by pathology described. **Discussion and conclusion:** The water activity why is the effect of body gravity, due to the buoyancy and water characteristics favorable for mobility, balance and symmetry trunk in post-stroke patients. While the effects of hydrotherapy are described, we believe that further studies are needed where tools are investigated to compare different results

Keywords: Hydrotherapy, spasticity, stroke, neurological disorders of gear.

INTRODUCCIÓN

El accidente cerebro vascular (ACV) es una interrupción del flujo vascular cerebral. Es un trastorno que conduce a una pérdida aguda de la función cerebral, causado por la oclusión de arterias y arteriolas de tipo hemorrágico o isquémico(1).

Los efectos de un derrame cerebral pueden causar daños físicos como plejía o paresia de uno o ambos miembros, pueden incluir cambios sensoriales, motores, mentales, en el habla, en la marcha, produciendo también daños psicoafectivos seguido de trastornos depresivos, de ansiedad, de agresividad y alteraciones cognitivas, tales como, problemas en la memoria, atención y concentración(2, 3).

La espasticidad es una de las complicaciones más severas que puede presentar el ACV, especialmente en los músculos anti-gravitatorios, inferiores y extensores de las extremidades(4, 5). Representa una característica importante del síndrome de la motoneurona superior. Los signos clínicos que se manifiestan son: anormalidad en los movimientos, contracciones musculares no deseadas y la rigidez muscular que provoca deformidad en las articulaciones(6). Algunos procedimientos no farmacológicos se utilizaban para la espasticidad, como ser el estiramiento muscular, el fortalecimiento de los músculos, el uso de agentes físicos y el manejo del dolor(7, 8).

La marcha hemiparética es una de las principales características producidas por el ACV y se caracteriza por una reducida velocidad al caminar y un patrón de marcha asimétrico (4). La espasticidad emerge en el 90% de los casos, donde el patrón de marcha se ve afectado, por eso la marcha hemiparética es común en pacientes con hemiparesia estática y presenta cambios en su velocidad, simetría, equilibrio y postura(4, 9).

El ACV es una de las principales causas de discapacidad en el mundo. La discapacidad se define como “la incapacidad de llevar a cabo con normalidad las actividades de la vida diaria”(1). Compuesto por cuatro fases: a-fase hiper aguda o aguda (0-24hs) b-fase de rehabilitación temprana (24hs-3 meses) c-fase de rehabilitación tardía (3-6 meses) y d- fase crónica (+ 6 meses)(10).

Sólo el 12% de estos pacientes son independientes en las actividades de la vida diaria (AVD) en los primeros siete días del ACV. Entre el 25-74% tienen que depender de la ayuda externa para las AVD básicas(9, 10).

La hidroterapia ha sido recomendada y usada por médicos y fisioterapeutas en los programas de rehabilitación multidisciplinaria para pacientes de diversas áreas. El concepto de utilización del agua con fines terapéuticos en rehabilitación tuvo varios nombres: hidrología, hidrático, hidroterapia, terapia en agua y ejercicios en el agua. Actualmente el término más utilizado es el de rehabilitación acuática o hidroterapia. Al ejercicio acuático realizado como terapia en una piscina con agua caliente se lo denomina hidroterapia, la cual se utiliza en pacientes con patologías neurológicas dolorosas o musculoesqueléticas. El agua caliente aumenta el flujo de sangre llegando a la relajación muscular(2, 11).

Hipócrates (460-365 a.C.) utilizó la hidroterapia para los pacientes con enfermedades reumáticas, neurológicas, con tratamientos mediante la inmersión para los espasmos musculares y enfermedades de las articulaciones. Los efectos terapéuticos y fisiológicos del agua, varían de acuerdo con la temperatura del agua, la presión hidrostática, la duración en la inmersión y la intensidad del ejercicio(12).

La hidroterapia tiene como objetivo promover la independencia funcional máxima posible del paciente, aprovechando los movimientos apropiados, los principios físicos y termodinámicos del agua. Estos principios incluyen una fuerza de empuje opuesta a la fuerza de gravedad que actúa sobre el cuerpo sumergido, proporcionando así la flotabilidad y la presión hidrostática(3). El agua es un medio que proporciona un mejor entorno para los ejercicios en pacientes con diferentes patologías, los cuales no podrían realizarse sobre tierra. La resistencia impuesta en el cuerpo durante la locomoción acuática, es mucho mayor que en tierra(13, 14).

El ejercicio acuático actúa sobre el dolor, la función, la calidad de vida y la salud mental. Influye en los movimientos voluntarios durante la inmersión en el agua. Una intervención con ejercicios resulta más eficaz para el tratamiento de enfermedades musculoesqueléticas, comparando con la balneoterapia que implica la inmersión pasiva(15).

La hidroterapia es un conjunto de técnicas terapéuticas basadas en el movimiento humano, es la fisioterapia en el agua, práctica de ejercicios terapéuticos en piscinas, manipulación y terapia de masajes y spa(11). Los métodos terapéuticos se describen como: Método *Halliwick* (*Southzade*, Londres), fue iniciado como una actividad recreativa destinada a dar independencia individual en el agua, para pacientes con discapacidad, capacitándolos para nadar(2, 9, 11, 16). Método *Bad Ragaz*, surge en *Bad Ragaz*, ciudad Suiza construida alrededor de un balneario natural de agua tibia, con tres piscinas cubiertas, en 1930 se comenzó a utilizar como un spa para el ejercicio acuático, el objetivo era darle estabilidad al tronco y a las extremidades a través de patrones básicos de movimiento. Y el Método *Watsu*, creado por *Harold Dull* en 1980, donde se aplican estiramientos y movimientos en el agua, incluyendo estiramiento pasivo y movilización de las articulaciones(11).

Un programa de terapia acuática propia para cada paciente, puede ocasionar un gran beneficio para el tratamiento, obteniendo efectos de mejora en poco tiempo y con menos riesgos de complicaciones(11).

Las lesiones después del ACV interfieren en las actividades de la vida diaria, la movilidad, la comunicación y la dificultad para controlar el comienzo del movimiento voluntario. El déficit motor se caracteriza por hemiplejía o hemiparesia del lado opuesto a la lesión en el hemisferio cerebral(9).

El uso del agua en el tratamiento de trastornos sensoriales y motores causados por el ACV, es de gran utilidad. El tratamiento de usos terapéuticos de la piscina, la flotación y densidad del agua pueden facilitar o producir movimientos de resistencia. La presión hidrostática ayuda a reducir el peso de descarga, la turbulencia es una forma activa que ayuda a trabajar el equilibrio estático y dinámico(9, 16).

El espasmo muscular puede ser reducido por el calor del agua, ayudando a disminuir la espasticidad y el tono muscular(11).

El objetivo fue revisar el estado del arte sobre las diferentes técnicas de la hidroterapia aplicadas al ACV.

MATERIAL Y MÉTODOS

Características del estudio:

Se realizó una revisión sistemática retrospectiva, descriptiva y cualitativa.

Criterios de inclusión y de exclusión:

Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión fueron artículos que se referían a patologías neurológicas, principalmente relacionadas con el accidente cerebro vascular y sus secuelas. También se buscaron artículos sobre el uso de la hidroterapia en pacientes que manifiesten patologías producida por el ACV.

Se agregaron filtros adicionales para artículos disponibles en *Free Full Text* y con menos de 10 años de antigüedad.

Criterios de exclusión:

Se dejaron de lado aquellos artículos que no se refirieron a terapias acuáticas ni tampoco a algún tipo de terapia física y que no aportasen información necesaria para el presente estudio.

Se excluyeron todos los artículos sobre tratamientos de patologías reumáticas.

Estrategia de búsqueda:

Se utilizaron para realizar las búsquedas las bases de datos *Pubmed* y *Bireme*.

Las palabras claves a investigar fueron Hidroterapia, Ejercicios Acuáticos, Secuelas, efectos y rehabilitación de los accidentes cerebro vasculares, Marcha Espástica y Terapia acuática.

Evaluación de la calidad metodológica:

Se han seleccionado 7 artículos para desarrollar el presente trabajo, los temas y objetivos de los estudios seleccionados para este son variados, pero todos tienen como denominador común las actividades físicas en el medio acuático.

A continuación se muestra el análisis del nivel de evidencia de acuerdo a la escala SIGN (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*):

ARTICULO	AUTORES	TITULO	AÑO	NIVEL DE EVIDENCIA
1	A. Haupenthal, MSc, C. Ruschel, MSc, M. Hubert, MSc, H. de Brito Fontana, BSc and H. Roesler.	Loading forces in shallow water running at two levels of immersion.	2010	2+
2	L. Dimitrijević, M. Aleksandrović, D. Madić, T. Okičić, D. Radovanović, D. Daly.	The Effect of Aquatic Intervention on the Gross Motor Function and Aquatic Skills in Children with Cerebral Palsy.	2012	2++
3	J. Yoo, MD, K-B. Lim, MD, H.-Jae Lee, MD, Y.-G. Kwon, MD.	Cardiovascular Response During Submaximal Underwater Treadmill Exercise in Stroke Patients.	2014	3
4	J. C. Montagna ¹ , B. C Santos, C. R Battistuzzo, A. P. C Loureiro.	Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors.	2014	2++
5	D. Gonçalves dos Santos, A. Sanches Navarro Pegoraro, C. Vilela Abrantes, F. Jakaitis, S. Gusman, S. C. Bifulco.	Evaluation of functional mobility of patients with stroke sequela after treatment in hydrotherapy pool using the Timed Up and Go Test.	2011	2+
6	T. Jung, PhD, ATC, DoK. Lee, MS, Charalambous, MS, Konstantinos Vrongistinos, PhD.	The Influence of Applying Additional Weight to the Affected Leg on Gait Patterns During Aquatic Treadmill Walking in People Post stroke.	2010	2+
7	E.-Kyung Kim, MSc, D.-Kyu Lee, MSc, Y.-Mi Kim, MSc	Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of	2015	2+

RESULTADOS:

Descripción de estudio:

El día 16 de Abril de 2015, se realizó una búsqueda en la base de datos *Pubmed*, con las palabras *Aquatic therapy rehabilitation*, donde se encontraron 326 artículos, al aplicar los filtros *free full text and 10 years*, quedaron 55 artículos de los cuales se descartaron 52 artículos, con las palabras *Hydrotherapy exercise*, se encontraron 494, al aplicar los filtros *free full text and 5 years* quedaron 33, se descartaron 32. Con las palabras *Stroker water immersion* se encontraron 136 artículos, al aplicar los filtros *free full text and 5 years* quedaron 12, se eliminaron 11, por no referirse a los efectos de la actividad acuática.

Con la combinación *Muscle Spasticity and Rehabilitation*, se encontraron 53 artículos, de los cuales se eliminaron 52 artículos por no especificar sobre rehabilitación de la espasticidad.

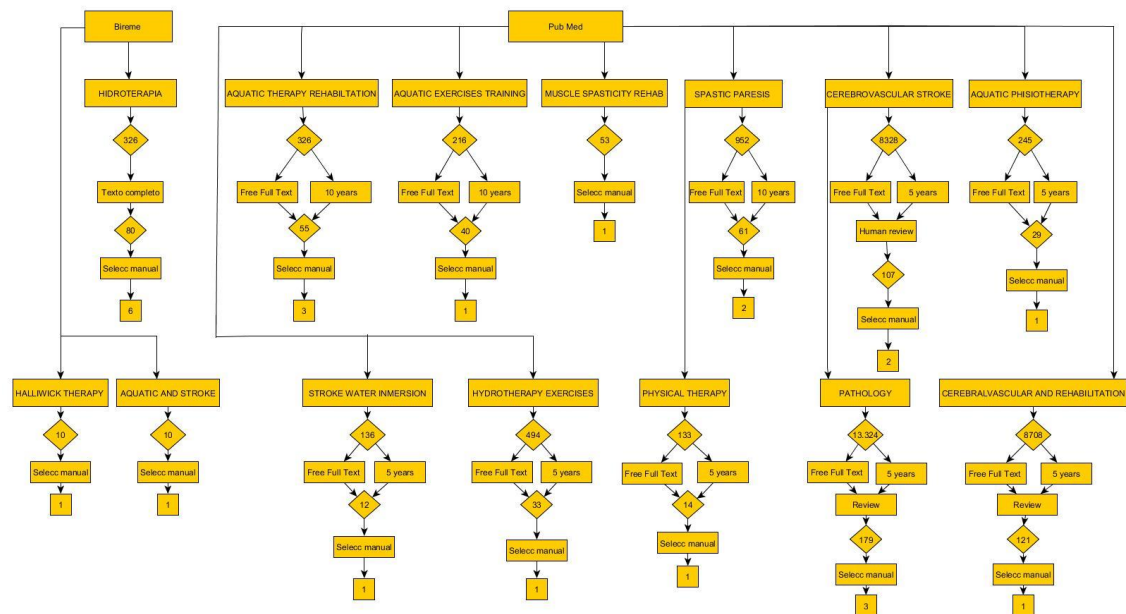
En la base de datos Bireme con la palabra Hidroterapia, se encontraron 165 artículos, al aplicar el filtro, texto completo, quedaron 80 de los cuales se eliminaron 74 por no estar relacionados con la terapia acuática y el tratamiento en complicaciones post ACV.

En la base de datos *Pubmed*, al buscar *Cerebrovascular stroke and rehabilitation*, se encontraron 8328 artículos, aplicando los filtros *free full text, 5 years, humans, review*, quedaron 107 artículos, se descartaron 105 y con la palabra *Spastic paresis*, se encontraron 952 artículos, quedaron 61 artículos, de los cuales se eliminaron 59 y con la combinación *Cerebral vascular and Rehabilitation* se encontraron 8.708 artículos, se descartaron 120, por no estar, estas combinaciones, relacionados con la terapia física aplicada a pacientes post ACV.

Se realizó búsqueda en *Pubmed*, con la palabra *aquatic Phisiotherapy* donde se encontraron 245 artículos, al aplicar los filtros *free full text and 5 years*, quedaron 29 de los cuales se descartaron 28 búsquedas y con las palabras *Cerebral vascular stroke and pathology* donde se encontraron 13.324 artículos, al aplicar los filtros *free full text, 5 years and Review* se encontraron 179, de los cuales fueron eliminaron 176, ambos por no tratar sobre la rehabilitación acuática en pacientes con ACV .

Se realizó nueva búsqueda con la palabra *Spastic Paresis and Physical Therapy*, se encontraron 133 artículos, con los filtros *free full text, 5 years* se descartaron 13, con las palabras *Hydrotherapy rehabilitation* se encontraron 731 artículos, con los filtros *Review and free full text* se seleccionaron 13, fueron eliminados 12 por no explicar tratamientos en la terapia acuática.

Diagrama de Flujo:



Cuadro de Resumen:

ART	Participantes	Intervención	Duración de la Intervención	Resultados/ Objetivos	Conclusión
1	22 Pacientes (11 hombres y 11 mujeres) sin trastornos de la marcha, familiarizados con el ejercicio acuático.	Se realizaron 6 pruebas en una piscina a una velocidad auto-seleccionada a la altura del apéndice xifoides y de las crestas iliacas. Se midió parámetros antropométricos (masa corporal, altura y pliegues cutáneos). Los datos de fuerzas se recogieron a través de una plataforma de fuerza subacuática. A medida que el nivel del agua disminuyó los sujetos corrieron más rápido.	En una única sesión se evaluaron los dos niveles de inmersión. La prueba se llevó a cabo la piscina del Laboratorio de Investigaciones de Biomecánica acuáticos de Santa Catarina, Brasil.	Las fuerzas verticales corresponden a 0,80 y 0,98 veces el peso corporal del sujeto a nivel del apéndice xifoides y de las crestas iliacas. Las fuerzas anteroposteriores corresponden a 0,26 y 0,31 veces el peso corporal del sujeto evaluado.	No se encontraron diferencias significativas para los picos de fuerza vertical y anteroposterior entre los dos niveles de inmersión, probablemente debido a la variabilidad en la velocidad que es auto-seleccionada.
2	29 niños con Parálisis Cerebral (PC) de 5 a 14 años.	Los participantes se inscribieron en un programa de natación intensivo durante 6 semanas en la piscina del Centro Deportivo CAIR. Temperatura del agua 27,7°C y una profundidad de 70cm para un área de 10m x 10m.	Duración total 6 semanas	Los resultados muestran que los niños con PC pueden mejorar la función motora gruesa en tierra firme y habilidades acuáticas.	El presente estudio mostró efectos significativos tras 6 semanas de intervención en la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral (PC). También mejoras significativas en las habilidades de agua.
	Los criterios de inclusión: 1)capacidad de comprender consignas, 2)que no haya contraindicaciones médicas, 3)ausencia de tratamiento de toxina botulínica, 4)cirugía en los tres meses anteriores.	La terapia acuática consistió en 10min de la luz de calentamiento en el agua (hacia adelante, caminar hacia atrás, saltar) 40 min de ejercicios de técnicas de natación y 5 min de juegos.	(2 veces por semana, sesiones de 55 min cada una).	El objetivo era investigar el efecto de una intervención acuática en función motora gruesa y habilidades de niños con PC.	El periodo de intervención fue demasiado corto para la mejora sostenible en el seguimiento de las habilidades. Las actividades acuáticas no solo tienen efecto terapéutico en niños con PC (disminución de tono, aumento de la función motora, aumento de la
	Fueron divididos aleatoriamente en dos grupos				
	(14 como No intervención) y 15 como grupo control (GC) de los cuales finalizaron la prueba 13 pacientes, por enfermedad de 2 de ellos.				
3	10 pacientes con ACV producidos por infarto cerebral o Hemorragia.	Los pacientes fueron evaluados en tierra y en agua.	Se realizaron 2 sesiones de 40 minutos cada una. Donde se evaluó Presión sistólica (PS), Presión diastólica (PD) y Frecuencia cardiaca (FC).	El cambio en la respuesta cardiovascular durante la caminata subacuática disminuyó significativamente a los 5 min del ingreso a la piscina. Cuando los participantes estaban por salir del agua, la PS, PD recuperaron el nivel similar al de antes de la inmersión en agua.	El entorno subacuático disminuye el efecto de gravedad debido a la flotabilidad y viscosidad del agua. Estas características del medio ambiente bajo el agua, ayudan a disminuir problemas causados por el patrón de marcha hemiparética en pacientes con ACV.
	Los criterios de inclusión fueron: 1) capacidad de caminar en forma independiente o con dispositivo de apoyo 2) caminar 10 metros en menos de 60 segundos. 3)resistencia suficiente para caminar en agua. 4) pacientes que no tengan miedo de caer al caminar.	La profundidad de la piscina era hasta apéndice xifoide y/o crestas iliacas. Temperatura ambiente 25-26°C, temperatura del agua se mantuvo a 34-35°C.	Cada sujeto se le permitió caminar a su propio ritmo.	Durante el ejercicio en cinta terrestre los parámetros se incrementaron rápidamente durante la actividad en cinta.	El ejercicio en cinta de correr en agua ayuda a aliviar la carga de trabajo en pacientes con ACV. Sugiere una opción segura y útil para pacientes con problemas cardiovasculares y deambulación precoz.
		La velocidad media de cinta de correr debajo del agua fue 1,92 ± 0,21 km/h. La velocidad media de la cinta de correr en tierra a pie era de 2,26 ± 0,26 Km/h.	Se midieron PS, PD y FR en primera oportunidad en cinta acuática sujetos en tierra antes de ingresar a la pileta (intervalos de 1 minuto, durante 5 minutos), reposo en agua (intervalos de 1 minuto durante 5 minutos), cinta de correr en agua (en intervalos de 4 minutos durante 20 minutos), descanso de pie en agua luego del ejercicio (intervalo de 1 minuto, durante 5 minutos) descanso de pie en tierra (1 minuto durante 5 minutos).		
			Luego se realizó la misma prueba en cinta de correr terrestre.		

4	La edad de los participantes fue de 58,5 años, el 90% de ellos tuvo un ACV isquémico. El 54% eran hombres. Los criterios de exclusión fueron la presencia de cualquier inconveniente que pudiese influir en el rendimiento físico, cognitivo y una contraindicación absoluta para la fisioterapia acuática	El estudio se realizó en la Clínica de Fisioterapia de la Pontificia Católica Uni- versidad de Paraná, Brasil.	Los pacientes recibieron en total 18 sesiones (2x semana durante de 40 minutos)	Evaluar los efectos de la fisioterapia acuática en el equilibrio y la calidad de vida de los pacientes con ACV crónico.	El presente estudio demostró que el método <i>Halliwick</i> mejora el equilibrio y el dominio de la movilidad en los supervivientes de ACV
		Las evaluaciones se realizaron al inicio y después de la sesión.			
		Se realizaron sesiones individuales de fisioterapia acuática utilizando el principio de <i>Halliwick</i> .			
		A través de la escala de <i>Berg</i> se evaluó el equilibrio			Sin embargo, esta mejora puede no tener un impacto significativo de su calidad de vida.
5	Los pacientes con diagnóstico ACV hemorrágico o isquémico, con predominio de marcha hemiparética, con edades de 5 a 85 años, que caminan con cualquier tipo de ayuda (bastón, muletas y / o andador).	Se realizó una prueba cronometrada que contiene elementos el equilibrio, velocidad de la marcha, cambiar de dirección, y levantarse de una posición de sentado. Los pacientes del estudio se sometieron a la prueba antes y después de cada sesión de hidroterapia. Se utilizó un cronómetro <i>Technos Digital Quartz</i> , un contador de referencia para evaluar el tiempo de caminar antes y después de la terapia. También se utilizó una silla estándar en el que los pacientes iniciaron la prueba.	Cada individuo se comparó a sí mismo a corto plazo (terapia antes y después) y a largo plazo (después de 12 sesiones de terapia).	Se observó que los pacientes mejoraron su desempeño, con una disminución en el tiempo para ejecutar la prueba.	Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que todos los pacientes con secuelas de ACV han tenido mejoras experimentadas en su desempeño de movilidad durante las sesiones de hidroterapia, comparando el primer día de evaluación con el último día de la 12ª sesión. Estos datos evidencian que un programa de ejercicios en una piscina terapéutica puede ser beneficioso para mejorar el rendimiento de la movilidad funcional.
	Fueron excluidos del estudio pacientes con patologías asociadas que puedan comprometer el rendimiento de la tarea, déficits cognitivos, usuarios de sillas de ruedas.				
	10 pacientes (8 hombres y 2 mujeres).				
6	Se realizó con 22 pacientes (16 hombres y 6 mujeres) con hemiparesia crónica causada por derrame cerebral, Edad promedio, 66 ± 11.1.	Los participantes caminaron sobre una cinta acuática, con el nivel de agua a la altura del apéndice xifoides. La temperatura del agua era de 34°C.	A todos los participantes se les dio una prueba práctica de 5 minutos, que les permitió familiarizarse con la cinta de caminar acuática. Durante la prueba, los participantes eligieron una velocidad cómoda para caminar y un peso preferido entre (0.7kg a 1.1 kg). Luego, caminaron en la cinta acuática en orden aleatorizado. Cada participante completó 3 ensayos de la prueba de 2 minutos caminando en cada condición. Se proporcionó un período de descanso de 2 minutos después de cada ensayo. Duración total de 50 minutos para toda la prueba.	Investigar la influencia de aplicación adicional de peso en la pierna afectada durante la marcha y los patrones de movimiento en el caminar acuático de personas post-ACV.	Los hallazgos del estudio proporcionan evidencia clínica de que el uso de un peso adicional en el miembro afectado puede ayudar a ofrecer una marcha simétrica más eficaz y un entrenamiento en el agua para pacientes con ACV o con hemiparesia.
	Criterios de inclusión (1) edad de 40 años, (2) como mínimo 1 año después del ACV, (3) capacidad de caminar 10 minutos con o sin dispositivo de ayuda, y (4) la capacidad de cooperar con los procedimientos de prueba. Los participantes fueron excluidos si tenían (1) miedo al agua, (2) convulsiones incontroladas, (3) condiciones médicas cardiovasculares (4) cirugía ortopédica en los últimos 6 meses.	Los participantes debían caminar en una cinta de correr acuática. Se realizaron 3 pruebas diferentes dentro de la misma sesión. Las condiciones del ensayo fueron 3: (1) sin peso adicional, (2) peso colocado debajo de la rodilla derecha, y (3) peso colocado por encima del tobillo derecho.			
7	Seis meses después de recibir un diagnóstico de ACV, 20 pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos.	Se seleccionaron dos grupos, un grupo control (n = 10 hombres y 5 mujeres) y un grupo experimental (n = 10 hombres y 5 mujeres).	Las pruebas se llevaron a cabo durante 30 minutos, durante 5 días por un total de 6 semanas.	Los Resultados identificaron que: Los grupos experimentales y de control mostraron diferencias significativas para todas las variables pre y post- experimento.	La realización de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva acuáticos en la extremidad inferior mejora el equilibrio y las actividades de la vida diaria en pacientes con ACV. El FNP promueve el uso máximo de las fibras musculares debido a las circunstancias causadas por la flotabilidad y la turbulencia. El agua actúa como una forma de resistencia, estimulando la propiocepción y contribuyendo a mejorar el control postural y el balance
	Edad del grupo experimental fue de 69,1 ± 3,2 años, altura 167,6 ± 8.2 cm, el peso de 67,9 ± 5,9 kg, y el tiempo desde el inicio del ACV de 9,8 ± 1,3 meses.	El grupo experimental realizó patrones de las extremidades inferiores en un ambiente acuático, con una temperatura en el agua de 31-33°C. El grupo control realizó patrones de las extremidades inferiores en la tierra. El			
	La edad del grupo control fue 68,0 ± 3,1 años, altura 165,9 ± 6,9 cm, peso 66,7 ± 6,7 kg, y el tiempo desde el inicio del ACV de 10,3 ± 1,4 meses.	equilibrio se midió con la Escala de equilibrio de <i>Berg</i> (BBS). Actividades de la vida diaria se midieron con la escala de independencia funcional (FIM).			

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se realizaron varios estudios sobre los efectos de la hidroterapia en pacientes que presentan alguna dificultad en su patrón de marcha, en el desequilibrio de tronco y en la espasticidad muscular producida por la patología que presentan.

La homogeneidad de los resultados demostraron que el entorno subacuático disminuye el efecto de gravedad corporal debido a la viscosidad del agua y que las características del medio ambiente ayudan a disminuir problemas causados en la marcha hemiparética del paciente con ACV(17).

Utilizando diferentes métodos y ejercicios, estas pruebas demostraron que los ejercicios acuáticos en una piscina pueden ser beneficiosos para mejorar el rendimiento de la movilidad funcional de los pacientes con ACV(16).

Sin embargo hubo dos estudios que demostraron que si bien el uso de la terapia acuática, ayudan a obtener un mejor equilibrio corporal y un dominio de la movilidad, no se han encontrado diferencias significativas para la evaluación de fuerza, ni impactos destacados en la calidad de vida(2, 13).

Evaluando algunas revisiones sistemáticas de las bases de datos utilizadas, se encontró una de ellas en la que se investigaba el efecto del agua basada en ejercicios para pacientes post ACV. Se estudiaron cuatro ensayos donde había diferencias significativas a favor de los ejercicios acuáticos, incluyendo actividades de fuerza, utilizando diversas escalas para diferentes evaluaciones. Si bien hubo heterogeneidad en cuanto a los ensayos, en la asignación de métodos y en la calidad metodológica planeada, no se pudo llegar a una conclusión clara debido a que se debe seguir investigando variables relevantes sobre las actividades cotidianas de estos pacientes y una detallada información sobre la experiencia de cada uno en el ambiente acuático(18).

En otra revisión sistemática se investiga sobre la técnica de Arte marcial Chino (Tai-Chi) combinada con hidroterapia, ambos tratamientos incluyen entrenamiento físico de equilibrio, movilidad, fuerza, coordinación, información sensorial, como la propiocepción. Luego de varias investigaciones sobre estudios realizados en pacientes con enfermedades musculo esqueléticas, los autores discutieron y llegaron a la conclusión, que el Tai-Chi practicándose en el agua puede mejorar otras patologías crónicas que causan dolor y alteración de la marcha. Refieren que es necesario seguir investigando con muestras de tamaños adecuados y un mayor seguimiento para observar los posibles beneficios a medio y largo plazo(19).

Una de las pruebas evaluadas, se realizó en pacientes con Parálisis Cerebral (PC), en el cual debido a un programa intensivo de natación, se demostró que el ejercicio acuático mejora la función motora gruesa, las habilidades en agua disminuyendo el tono y la espasticidad producida por esta patología(20).

Incorporando técnicas y dispositivos en los pacientes dentro del agua, como ser peso externo y maniobras manuales en el miembro afectado, se evidencia la eficacia de mantener una marcha simétrica y un entrenamiento acuático que permite el desempeño de la movilidad funcional de los pacientes con hemiparesia(21, 22).

Debido a similitud obtenida en los diferentes estudios investigados, se concluye que la hidroterapia, ejercicio en agua o inmersión acuática, son técnicas que nos permiten trabajar en un medio donde disminuye el efecto de la gravedad debido a la flotabilidad y las turbulencias recibidas por el agua. Por lo que en pacientes que tienen un patrón de marcha espástico, incoordinación de movimientos corporales y desequilibrio de tronco ayuda a mejorar el rendimiento de la movilidad funcional y a disminuir problemas consecuentes del ACV.

Consideramos que futuros estudios se realicen sobre diferentes muestras, evaluando otras herramientas y técnicas para mejorar la calidad de vida de los pacientes con ACV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. B C. Ammann RHK, P. Baschung, R A. de Bie, E D. de Bruin. Application of principles of exercise training in sub-acute and chronic stroke survivors: a systematic review. *Bmc Neurology*. 2014;14:1-11.
2. J C. Montagna BCS, C R. Battistuzzo, A.P. C Loureiro. Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors. *Int J Clin Exp Med*. 2014;7(4):1182-7.
3. C. H.Zorél Meneghetti CB, C. Fioramonte, L. C. Ferracini Júnior. Influência da fisioterapia aquática no controle de tronco na síndrome de pusher: estudo de caso. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2009;16:269-73.
4. K. Jansen FDG, W. Aerts, J. De Schutter, J. Duysens, I. Jonkers. Altering length and velocity feedback during a neuro-musculoskeletal simulation of normal gait contributes to hemiparetic gait characteristics. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2014;11:1-15.
5. Li Sheng aGEF. New insights into the pathophysiology of post-stroke spasticity. *Rehabilitation Neuroscience: Advancing translational recovery* 2015;9:192:1-9.
6. E. Moraru GO. Data condensed synthesis regarding kinesiotherapeutic procedures used in spasticity therapy. *Journal of Medicine and Life*. 2014;7(3):317-21.
7. N. Smania AP, D. Munari, C. Geroi, P. Iaines, A. Waldner, M. Gandolfi. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *European Journal Of Physycal and rehabilitation Medicine* 2010;46:423-38.
8. C. Trompetto LM, L.Mori, E. Pelosin,A. Currà, L.Molfetta, and G. Abbruzzese. Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation. *BioMed Research International*. 2014;2014:1-8.
9. M. Koprowski Garcia ECJ, M. Alves Silva, R. Rocha Bissolotti, S. Oliveira, L. Rizzo Battistella. The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. *Acta Fisiatr*. 2012;19(3):42-50.
10. J M. Veerbeek EvW, R. van Peppen, P J. van der Wees, E. Hendriks, M. Rietberg, G. Kwakkel. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*. 2014;9(2):1-33.
11. M. C. Biasoli CMC. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *Rbm - Rev Bras Med* 2006;63:225-37.
12. L. Torres-Ronda XSiDA. The Properties of Water and their Applications for Training. *Journal of Human Kinetics*. 2014;44/2014(Section III – Sports Training):237-48.
13. A. Haupenthal CR, MSc, M. Hubert, MSc, H. de Brito, Fontana, BSc and H. Roesler, PhD. Loading Forces in Shallow Water running at two levels of Immersion. *Journal Rehabilitation Medicine* 2010. 2010;42:664–9.
14. A. Chevutschi GL, D. Vaast, A. Thevenon. An Electromyographic Study of Human Gait both in Water and on Dry Ground. *Journal of Physiological Anthropology*. 2007;26(4):467–73.
15. H. Kamioka KT, H. Okuizumi, Y. Mutoh, M. Ohta, S. Handa, S. Okada, J. Kitayuguchi, M. Kamada, N. Shiozawa, T.Honda. Effectiveness of Aquatic Exercise and Balneotherapy:A Summary of Systematic Reviews Based on Randomized. Controlled Trials of Water Immersion Therapies. *J Epidemiol* 2010. 2009;20:2-12.
16. D. Gonçalves dos Santos ASNP, C. Vilela Abrantes, F. Jakaitis, S. Gusman, S C. Bifulco. Evaluation of functional mobility of patients with stroke sequela after treatment in hydrotherapy pool using the Timed Up and Go Test. *Einstein*. 2011;9(1):302-6.
17. J. Yoo KBL, H.Jae Lee,Y.Geol Kwon. Cardiovascular Response During Submaximal Underwater Treadmill Exercise in Stroke Patients. *Ann Rehabil Med*. 2014;38(5):628-36.

18. J.Mehrholtz JK, M. Pohl Water-based exercises for improving activities of daily living after stroke (Review). The Cochrane Collaboration Published by JohnWiley & Sons, Ltd. 2011(Issue 1):1-28.
19. S. I. Macías-Hernández LV-T, J. D. Morones-Alba, R. Coronado-Zarco,M. de los A. Soria-Bastida, E. C. Medina, T. I. Nava-Bringas. Water-based Tai Chi: theoretical benefits in musculoskeletal diseases. Current evidence. Journal of Exercise Rehabilitation. 2015;11(3):120-4.
20. L. Dimitrijević MA, D. Madić, T. Okičić, D. Radovanović, D.Daly. The Effect of Aquatic Intervention on the Gross Motor Function and Aquatic Skills in Children with Cerebral Palsy. Journal of Human Kinetics. 2012;32/2012:167-74.
21. T. Jung A, L. DoKyeong, C. Charalambous, K.s Vrongistinos. The Influence of Applying Additional Weight to the Affected Leg on Gait Patterns During Aquatic Treadmill Walking in People Poststroke. Arch Phys Med Rehabil. 2010;Vol. 91:129-36.
22. E.Kyung Kim DKL, Y.-Mi Kim. Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. The Society of Physical Therapy Science 2015;27, 1:213–5.