

EFEITOS DA HIDROTERAPIA NA MARCHA E EQUILÍBRIO DE PACIENTES PÓS AVE

Daniel Bispo¹, Lara Evelyn¹, Letícia Cely¹, Maria Emília de Abreu
Chaves²

¹Acadêmicos (a) do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA, Belo Horizonte – MG.

²Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA, Belo Horizonte - MG. Doutora em Bioengenharia (UFMG).

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma alteração súbita do fluxo sanguíneo encefálico, que compromete a circulação do sangue em alguma região do encéfalo. Como consequências da doença, o comprometimento da marcha e do equilíbrio associam-se à pior recuperação funcional. **Objetivo:** Verificar os efeitos da hidroterapia na reabilitação da marcha e equilíbrio de pacientes pós AVE. **Metodologia:** Este trabalho consiste em uma revisão de literatura. Os dados foram extraídos de artigos científicos publicados nos idiomas inglês e português no período de 2012 a 2022, nas bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs e PEDro. **Resultados e Discussão:** Um total de 9 estudos foram selecionados. Destes, apenas 5 foram incluídos nesta revisão. As propriedades físicas da água, como densidade, fluotabilidade, pressão hidrostática e viscosidade fornecem um ambiente que melhora o condicionamento fisiológico e pode promover a melhora do equilíbrio e a marcha em pacientes pós AVE. **Conclusão:** hidroterapia proporciona benefícios importantes ao paciente com sequela de AVE, destacando-se o retorno mais rápido para as suas atividades da vida diária, maior capacidade funcional, aptidão cardíaca, socialização e melhora na qualidade de vida.

Palavras-chave: AVE, reabilitação, hidroterapia, marcha, equilíbrio.

EFFECTS OF HYDROTHERAPY IN THE GAIT AND BALANCE OF POST-STROKE PATIENTS

ABSTRACT

Introduction: Cerebrovascular Accident (CVA) is a sudden change in brain blood flow, which compromises blood circulation in some region of the brain. As consequences of the disease, impaired gait and balance are associated with worse functional recovery. **Objective:** To verify the effects of hydrotherapy in the rehabilitation of gait and balance of post-CVA patients. **Methodology:** This work consists of a literature review. Data were extracted from scientific articles published in English and Portuguese from 2012 to 2022, in Pubmed, Scielo, Lilacs and PEDro databases. **Results and Discussion:** A total of 9 studies were selected. Of these, only 5 were included in this review. The physical properties of water, such as density, buoyancy, hydrostatic pressure and viscosity, provide an environment that improves physiological conditioning and can promote improved balance and gait in post CVA patients. **Conclusion:** hydrotherapy provides important benefits to patients with CVA sequelae, highlighting the faster return to activities of daily living, greater functional capacity, cardiac fitness, socialization and improved quality of life.

Keywords: CVA, stroke, rehabilitation, hydrotherapy, gait, balance.

1- INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma alteração súbita do fluxo sanguíneo encefálico, que compromete a circulação do sangue em alguma região do encéfalo (MAIDA *et al.*, 2020). É a terceira maior causa de morte e o motivo mais frequente de invalidez na região ocidental do mundo. Afeta cerca de 15 milhões de pessoas por ano no mundo, 5 milhões morrem, e os outros 5 milhões são bastante desafiados fisicamente (MAIDA *et al.*, 2020).

A incidência do AVE também está correlacionada com a etnia; nos Estados Unidos, por exemplo, o risco da patologia é maior em pessoas negras e hispânicas do que em brancos (MAIDA *et al.*, 2020). Nos homens, o AVE acomete cerca de 62,8 por 100.000, enquanto as mulheres têm uma incidência de 59 por 100.000 (MAIDA *et al.*, 2020).

Essa lesão neurológica pode ser causada por dois motivos: entupimento (AVE isquêmico) ou um vazamento nas artérias (AVE hemorrágico). O isquêmico é o mais frequente, porém o hemorrágico é responsável por mais mortes e anos de vida mais dificultosos pela incapacidade (KATAN *et al.*, 2018). Um dos principais fatores causais é a idade avançada, bem como outros fatores de risco modificáveis, como hipertensão, diabetes mellitus, e tabagismo, além dos fatores de estilo de vida, como obesidade, má alimentação e falta de exercícios físicos (GUZIK *et al.*, 2017).

Aproximadamente 80% dos pacientes com AVE sofrem deficiência, que normalmente afeta o controle de movimentos do braço, perna e rosto de um lado do corpo. Déficits de equilíbrio e marcha são comumente observados nesta população (BUZELLI *et al.*, 2015). Incluem também, o declínio da função sensorio-motora e acuidade visual, alterações de equilíbrio e mobilidade e fatores cognitivos associados (BUARQUE *et al.*, 2013). Em pacientes com AVE, o comprometimento da musculatura tem sido associado a piores desempenhos nas atividades de vida diária, como comer, vestir-se ou segurar objetos (CARVALHO *et al.*, 2019). Os principais comprometimentos são: déficit somatossensitivos, dor, déficits visuais e motores, alterações no tônus, padrões sinérgicos anormais, reflexos anormais, paresia e padrões alterados de ativação muscular, distúrbios de controle, postura, equilíbrio, fala, linguagem e disfagia. Disfunção perceptiva e cognitiva, distúrbios afetivos, diferenças comportamentais entre os hemisférios, crises e disfunção da bexiga e do intestino. (PIASSAROLI *et al.*, 2012).

A manifestação aguda mais comum do AVE é a hemiparesia, que muitas vezes tem um impacto negativo na função da marcha (Wall *et al.*, 2020). O comprometimento da marcha e do equilíbrio após o AVE é um dos principais

determinantes associados com pior recuperação funcional (KOCH *et al.*, 2018). As disfunções do equilíbrio têm um impacto substancial na função independência e recuperação geral, no entanto, a reabilitação da marcha em pacientes com AVE ainda carece de protocolos avançados de reabilitação bem definidos (KOCH *et al.*, 2018).

Existem diversos tratamentos para promover a reabilitação de paciente, como a cinesioterapia, hipoterapia, massoterapia, termoterapia, eletroterapia, técnicas alternativas e hidroterapia (PIASSAROLI *et al.*, 2012). Dentre esses recursos, a hidroterapia mostra-se mais eficaz em relação às terapias terrestres, devido aos benefícios que a água pode proporcionar, como maior capacidade aeróbica, melhor força e resistência muscular, aumento da amplitude de movimento, bem como diminuição da fadiga muscular, dores articulares e do funcionamento cardiorrespiratório (ELLAPEN *et al.*, 2018).

A hidroterapia refere-se a exercícios à base de água. A água é um ambiente ideal para a realização de um programa de exercícios devido às suas múltiplas propriedades, incluindo pressão de flutuação, densidade, capacidade térmica e condutividade (PENG *et al.*, 2022). A fluotabilidade tem grande valor terapêutico, permitindo que o paciente se torne mais móvel na água sem a resistência da gravidade (ELLAPEN *et al.*, 2018). A pressão hidrostática auxilia na diminuição de edema, no aumento gradual da amplitude do movimento articular, combate da espasticidade e a termodinâmica (ELLAPEN *et al.*, 2018). A imersão em água quente diminui a dor muscular, aumenta a vasodilatação e a circulação sanguínea, diminui a frequência cardíaca e melhora respostas termorreguladoras (ELLAPEN *et al.*, 2018).

O AVE é uma das doenças mais contribuintes para a incapacidade no mundo e suas sequelas têm um impacto muito negativo na vida dos pacientes, prejudicando sua vida econômica, social e familiar (BRESSEL *et al.*, 2020). A marcha é um determinante crítico na independência, portanto a melhora dessa função é um dos principais objetivos no tratamento do AVE (KOCH *et al.*, 2018).

A terapia aquática é uma terapia bastante promissora na reabilitação de pacientes neurológicos (ILIESCU *et al.*, 2020). No entanto, há poucas evidências sobre os benefícios da terapia aquática no AVE (ILIESCU *et al.*, 2020). Portanto,

este estudo teve por objetivo verificar os efeitos da hidroterapia na reabilitação da marcha e equilíbrio de pacientes pós AVE.

2- METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura. Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Scielo, MedLine e Lilacs de artigos publicados no período de 2012 a 2022, nos idiomas português e inglês. As palavras-chave utilizadas foram: “hidroterapia”, “hidrocinesioterapia”, “AVE”, “marcha”, “equilíbrio” e “reabilitação”, e seus respectivos termos em inglês: “hydrotherapy”, “hydrokinesiotherapy”, “stroke”, “gait”, “balance” e “rehabilitation”.

Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos randomizados que abordavam a hidroterapia como tratamento da marcha e do equilíbrio em pacientes pós AVE, de ambos os sexos, a partir de 18 anos. Foram excluídos estudos em que os pacientes possuíam outras doenças neurológicas como Parkinson e Alzheimer, que apresentavam comprometimento cognitivo identificado pelo Miniexame do Estado Mental (MEEM) ou que aplicavam outras abordagens terapêuticas associadas à hidroterapia.

3- RESULTADOS

Um total de 88 estudos foram encontrados nas bases de dados PubMed, Scielo, PEDro e Lilacs. Após a leitura de títulos e resumos, 9 estudos foram selecionados. Destes, apenas 5 foram incluídos nesta revisão. As características desses estudos estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Síntese dos estudos incluídos.

Estudo	Amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
--------	---------	-------------	---------------------------	------------

Jung <i>et al</i> (2014)	n=30 G1=15 G2=15 Idade: Entre 55 a 57 anos Sexo: 16M/14F	G1 - Hidroterapia G2 – Fisioterapia terrestre 40 minutos 3x por semana durante 12 semanas.	Sistema Good Balance	G1 apresentou melhora significativa ($p = 0,05$) da marcha e do equilíbrio em relação a G2.
Tripp <i>et al</i> (2014)	n=27 G1=12 G2=15 Idade: Entre 64 a 80 anos Sexo: 11M/19F	G1 - Hidroterapia G2 - Fisioterapia terrestre 5x por semana, por 15 dias	Escala de Equilíbrio de Berg Índice de Mobilidade Rivermead	G1 apresentou melhora significativa da marcha e do equilíbrio em relação a G2. ($p = 0,05$)
Zhizhong <i>et al</i> (2015)	n=28 G1=14 G2=14 Idade: 56 e 57 anos Sexo: 22M/6F	G1 - Fisioterapia terrestre G2 - Hidroterapia Ambos por 4 semanas durante 45 minutos, 5x na semana.	Escala de equilíbrio de Berg Teste de caminhada 2 minutos Timed Up and Go	G2 apresentou melhora significativa da marcha em relação a G1 ($p=0,01$). E as diferenças nos valores na Escala de Equilíbrio de Berg e no Timed Up and Go Test não foram estatisticamente significativas.
Chan <i>et al.</i> (2016)	n= 25 G1=13 G2=12 Idade: 64 a 66 Sexo: 13M/12F	G1 -30 minutos de fisioterapia terrestre seguidos de 30 minutos de Hidroterapia G2 • 60 min de Fisioterapia terrestre Duas vezes por semana durante 6 semanas.	BBS, avalia a função de equilíbrio Teste Timed Up and Go (TUG) Teste de Caminhada de 6 Minuto	G1 apresentou melhora significativa da marcha e do equilíbrio em relação a G2. ($p=0,05$).

Saleh <i>et al</i> (2019)	n=50 G1=25 G2=25 Idade: Entre 45 a 55 Sexo: Ambos	G1 - Hidroterapia G2 - Fisioterapia terrestre 3 dias por semana durante 6 semanas pelo mesmo fisioterapeuta.	OASI: Índice de Estabilidade Geral APSI: Índice de Estabilidade Anteroposterior MLSI: Índice de Estabilidade Médio Lateral	G1 apresentou melhora significativa da estabilidade e do equilíbrio em relação a G2. ($p = 0,05$).
---------------------------	---	--	--	--

4- DISCUSSÃO

Com relação à amostra dos estudos incluídos, a idade dos participantes variou de 45 a 80 anos de idade, com predomínio de adultos até 60 anos. O aumento do AVE na população não idosa ocorre pela mudança nos fatores de risco como uma tendência ao estilo de vida sedentário com redução da atividade física, maus hábitos alimentares com aumento da ingestão de açúcar, aumento da ingestão de sal, sódio e alimentos processados (MAUSAMINBEN *et al.*, 2019).

Dos 5 estudos analisados, 4 predominaram o sexo masculino e 1 não foi informado o sexo. Portanto 90% dos casos de AVE podem ser explicados pelos fatores de riscos como, pressão alta, tabagismo, obesidade, inatividade física, diabetes mellitus, consumo de álcool, sofrimento mental, doenças cardíacas e distúrbios lipídicos (AIGNER *et al.*, 2017). Assim sendo esses fatores de risco mais evidentes em homens do que em mulheres (AIGNER *et al.*, 2017). Dessa maneira a prevalência de AVE é maior no sexo masculino (WANG *et al.*, 2017)

No que se refere aos instrumentos de avaliação, 3 estudos avaliaram o equilíbrio através da Escala de Berg (BBS). A BBS é uma escala muito utilizada na área da saúde, pois avalia habilidades de equilíbrio tanto em nível estático quanto dinâmico, através da observação direta de três domínios: sentado, em pé e mudança de postura (PARK *et al.*, 2016).

O estudo de Jung *et al.* (2014) mediu o equilíbrio estático através do Good Balance. O sistema Good Balance consiste em uma plataforma de força triangular equilátero conectada a um computador através de um amplificador de três canais com um conversor analógico para digital . As seguintes variáveis são calculadas no sistema Good Balance: a extensão do movimento mediolateral (ML) do centro de pressão (COP), a extensão do movimento anteroposterior (AP) do COP e os valores médios para todos os pontos de medição em relação até a linha média da plataforma (HA *et al.*, 2014).

Os demais estudos aplicaram o Timed Up and Go (TUG). Este é uma ferramenta de triagem comumente usada para risco de quedas em pacientes (BARRY *et al.*, 2017). Para realizar o teste TUG, o paciente é cronometrado enquanto se levanta de uma poltrona (altura aproximada do assento 46 cm), caminha em um ritmo confortável e seguro até uma linha no chão a três metros de distância, vira e volta para a cadeira e senta-se novamente (BARRY *et al.*, 2017).

Nos estudos Zhizhong *et al.* (2015) e Chan *et al.* (2016) foram utilizados os instrumentos de avaliação: teste da caminhada de seis minutos (TC6M) e teste de caminhada de dois minutos (TC2). O teste (TC2) e o teste (TC6) são usados para avaliar a capacidade de marcha em pacientes com doenças neuromusculares (KNAK *et al.*, 2017). Tanto o TC6 quanto o TC2 são teste de baixa complexidade e seguro, o paciente é solicitado a caminhar a maior distância possível ao longo de um corredor de 30 m de tráfego mínimo por um período de 6 minutos, sendo o desfecho primário a distância de caminhada de 6 minutos (TC6) medida em metros (AGARWALA *et al.*, 2019). TC2 pode ser considerado como uma alternativa, para indicar a capacidade de exercício, para indivíduos incapazes de completar o TC6 ou quando não houver disponibilidade de tempo.

Em relação aos resultados encontrados, observou-se que a hidroterapia promoveu efeitos positivos nos pacientes pós-AVE. Jung *et al.* (2014) analisaram 30 indivíduos em dois grupos, um de hidroterapia e outro de fisioterapia terrestre. Ambos realizaram treinamentos de obstáculos e exercícios continuados após ultrapassar o limite de estabilidade. Os autores observaram

que o equilíbrio estático do grupo de hidroterapia foi significativamente melhor que o do grupo de fisioterapia no solo. Do mesmo modo, Saleh *et al.* (2019) avaliaram dois grupos, um de hidroterapia e outro de fisioterapia terrestre, associados à dupla tarefa. Eles obtiveram resultados favoráveis como melhora nos índices de estabilidade dinâmica e nos parâmetros espaço-temporais da marcha. Os achados de ambos os estudos são justificados pelos efeitos da água como relaxamento da musculatura, redução de dor, aumento da capacidade de movimentação.

Zhizhong *et al.* (2015) observaram que quatro semanas de hidroterapia foram suficientes e eficazes para melhorar o equilíbrio postural e a mobilidade dos pacientes. Após a intervenção aquática os autores perceberam melhora no equilíbrio estático, no teste de caminhada de 2 minutos, na mobilidade funcional e além disso, um ganho de velocidade na marcha, que pode ter contribuído para ganho na força muscular. Em consonância, Tripp *et al.* (2014) também observaram que a hidroterapia teve efeito mais favorável em relação a fisioterapia terrestre; porém o grupo que realizou a fisioterapia aquática também recebeu a Terapia Halliwick, e apresentou melhora significativa na capacidade funcional da marcha e do equilíbrio em relação ao grupo que utilizou terapia terrestre; tendo em vista que a terapia Halliwick é uma forma de aprendizado por meio da terapia aquática que atua na postura, controle do movimento corporal, respiração, equilíbrio e regulação de movimentos anormais, e a duração do tratamento foi de apenas 15 dias, a hidroterapia associada a Terapia Halliwick se mostrou bastante eficaz.

No estudo de Chan *et al.* (2016), 25 indivíduos foram divididos em dois grupos: hidroterapia combinada com exercícios terrestres e controle (apenas exercícios terrestres). Os autores constataram melhora significativa na marcha e equilíbrio do grupo que realizou hidroterapia associada à terrestre.

Segundo a literatura, as propriedades físicas da água, como densidade, fluidez, pressão hidrostática e viscosidade fornecem um ambiente que melhora o condicionamento fisiológico e pode promover a melhora do equilíbrio e a marcha em pacientes pós AVE, além disso a força, amplitude de movimento e capacidade de suporte de peso do membro afetado podem melhorar estes

parâmetros (NAYAK *et al.*, 2020). Essa fluutuabilidade que acontece na água, reduz o impacto de reação ao solo, melhorando o suporte de peso corporal e reduzindo a carga nas extremidades inferiores, essa redução da carga articular permite que os pacientes se movam com menos esforço em diferentes planos, melhorando assim a qualidade de vida pós AVE (NAYAK *et al.*, 2020).

5- CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta revisão mostraram que todos os pacientes com sequela de AVE tiveram melhora significativa no equilíbrio e marcha no decorrer das sessões de hidroterapia quando comparada com a terapia terrestre. A hidroterapia proporciona benefícios importantes ao paciente com sequela de AVE, principalmente quando associada a terapia terrestre, tendo em vista que a terrestre é de suma importância para o treino com foco na tarefa e especificidade.

A associação das duas terapias juntas como tratamento pós AVE, promove o retorno mais rápido do paciente para as suas atividades de vida diária, maior capacidade funcional, aptidão cardíaca, socialização e melhora na qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ANNETTE A.; ULRIKE G.; ARNDT R.; SIEGERINK B.; BUSCH M.A.; Contribution of established stroke risk factors to the burden of stroke in young adults: **American Heart Association**, v. 48, n. 7, p. 128–137, 2017.

ANDRESA R.B.; ALISON M.B.; MARY C.V. The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: a systematic review: **Clinical Rehabilitation**. v. 29, n. 8, p. 741–751, 2014.

A. H.; CHO. K.; LEE W.; Confiabilidade do bom sistema de equilíbrio para medição de oscilação postural em pacientes pós-AVC. **Jornal da ciência da fisioterapia**. v. 26, n. 1, p. 121-124, 2014.

ALAWIEHA, A.; ZHAO.; J.; FENG W. Factors affecting post-stroke motor recovery: Implications on neurotherapy after brain injury, *Behav Brain Res*, 2016.

ARNAO V.; ACCIARRESI M.; CITTADINI E.; CASO V.; Stroke incidence, prevalence and mortality in women worldwide, **International Journal of Stroke** Vol. 11(3),p.287-301,2016.

BÁRBARA P. B. CARVALHO-PINTO, CHRISTINA D. C. M. FARIA. Health, function and disability in stroke patients in the community: **Brazilian Journal of Physical Therapy**. v. 20, ed. 4, p. 355-366, 2016.

BRESSEL E.; DOLNY D.G.; GIBBONS M.; Trunk Muscle Activity during Exercises Performed on Land and in Water, **Medicine & Science in Sports & Exercise**: V. 43 (10) - p. 1927-1932, 2011

ELLAPEN T.J.; HAMMILL H.V; SWANEPOEL. M.; STRYDOM. G.L.; The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries.**Skin Research and Technology** .v.16;7(0)p.450, 2018

GUZIK A.; BUSHNELL C.; MD; MHS, Stroke Epidemiology and Risk Factor Management,**The American Academy of Neurology** Vol. 23,p. 15-39, 2017

HATHIDARA M.Y.; SAINI Y.; MALIK A.M.; Stroke in the Young: a Global Update, **Curr Neurol Neurosci** V.19 p.91- 106, 2019

ILIESCU. A.M.; MCINTYRE A.; WIENER J.; IRUTHAYARAJAH J.; LEE A.; CAUGHLIN S.;TEASELL R. Evaluating the effectiveness of aquatic therapy on mobility, balance, and level of functional independence in stroke rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **Clin Rehabil.**- V.34 (1) - p. 56-58 , 2020

JUNG. J.; LEE. J.; CHUNG E.; KIM K. The effect of obstacle training in water on static balance of chronic stroke patients. **Journal of physical therapy Science**,v.26, n.3, p.437-440, 2014.

KOCH G.; BONNÌ S.; CASULA P. ,LOSA M.; PAOLUCCI S.; PELLICCIARI M.C.; ET AL. "Effect of Cerebellar Stimulation on Gait and Balance Recovery in Patients With Hemiparetic Stroke: A Randomized Clinical Trial. **Jama Neurol.**, v.76(2), p.170-178, 2019.

KELVIN C.; CHETAN P.; PHADKE, DENISE S.; LYNN S.; TIM P.; FAROOQ ISMAIL.; ET AL, The effect of water-based exercises on balance in persons post-stroke: a randomized controlled trial. **Top Stroke Rehabil.** Vol 24(4):p.228-235. 2016

LI H.; QIAN Y.; WANG S.; ZHANG H.; GOU W.; NIU M.; ET AL., Document Analysis of Correlation between Climate and Stroke, **Open Journal of Epidemiology.** Vol 9(1) 2019

Maida C.D.; Norrito R.L.;Tuttolomondo A.; Pinto A., Neuroinflammatory Mechanisms in Ischemic Stroke: Focus on Cardioembolic Stroke, Background, and Therapeutic Approaches, **International Journal of Molecular Sciences** Vol. 21(18)p.6454, 2020.

NAYAK P. A.; MAHMOOD A.; NATARAJAN M.; HOMBALI A. B.; C. G. PRASHANTH.; SOLOMON J. M.; Effect of aquatic therapy on balance and gait in stroke survivors: A systematic review and meta-analysis. **Complementary Therapies in Clinical Practice.** Vol;39 p.393-418,. 2020.

PIASSAROLI. C. A. DE P.; ALMEIDA, G.C.D.; LUVIZOTTO, J. C.; Modelos de reabilitação fisioterápica em pacientes adultos com sequelas de AVC isquêmico. **Revista Neurociências.** v. 20, n.1, p. 128–137,2012

RAQUEL B.C.; GLÓRIA E.C.;PRISCILLA G.DE M.; Medo de cair e relação com a medida da independência funcional e qualidade de vida em sua após Acidente Vascular Encefálico. **Ciência & Saúde Coletiva.** Vol. 18(7):p.2017-2027 ,2013

SHARRIEF A.; GROTTA J. C.; Stroke in the elderly, Handbook of Clinical Neurology, **sciencedirect** Vol. 167, P. 393-418,2019

SALEHA M. S. M.; REHABB N. I.; ABELWAHED S.M.; Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation**. Vol.44(4) p.485-492. 2019.

TRIPP F.; KRAKOW K.; Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**. Vol28(5), P. 432–439. 2014

WALL A.; BORG J.; VREEDE K.; PALMCRANTZ.S;. A randomized controlled study incorporating an electromechanical gait machine, the Hybrid Assistive Limb, in gait training of patients with severe limitations in walking in the subacute phase after stroke. **PLoS ONE**, v.15, n.2, p.74-96, 2015.

ZUGHBORA N.; ALWAHSHIA A.; ABDELRAHMANA R.; ELNEKITIA Z.; ELKAREISHA H.; GABORB M. G.; ET AL, The Effect of Water-Based Therapy Compared to Land-Based Therapy on Balance and Gait Parameters of Patients with Stroke: A Systematic Review, **European Neurology**. Vol 3 p.2-15. 2021

ZHIZHONG Z.; LILING C.; MIAOMIAO Y.; YANG Y.; XIAONA Z.; HONGTU W.; ET AL, Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, Vol 30(6),p.587–593., 2015.