



B1

ISSN: 2595-1661

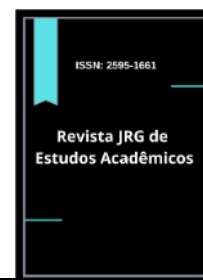
ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

## Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



### Condutas fisioterapêuticas associadas ao equilíbrio de pacientes pós AVC para reduzir o risco de quedas

Physical therapy approaches associated with balance in post-stroke patients to reduce the risk of falls

DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1664

ARK: 57118/JRG.v7i15.1664

Recebido: 22/11/2024 | Aceito: 26/11/2024 | Publicado *on-line*: 27/11/2024

#### Steve da Silva Cruz<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0004-6426-9989>

<http://lattes.cnpq.br/4289478186589351>

Universidade Cruzeiro do Sul, DF, Brasil

E-mail: [stevecruz676@gmail.com](mailto:stevecruz676@gmail.com)

#### Mileide Antunes do Carmo Caetano<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0009-0008-1304-7496>

<http://lattes.cnpq.br/9481576140267596>

Universidade Cruzeiro do Sul, DF, Brasil

E-mail: [Mileide.29p@gmail.com](mailto:Mileide.29p@gmail.com)

#### Nathan Alves Cosmo<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0009-0001-0244-3679>

<http://lattes.cnpq.br/8366915632283884>

Universidade Cruzeiro do Sul, DF, Brasil

E-mail: [nathancosmo@yahoo.com.br](mailto:nathancosmo@yahoo.com.br)

#### Laura de Moura Rodrigues<sup>5</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0985-9685>

<http://lattes.cnpq.br/1730352819303133>

FSG Centro Universitário, DF, Brasil

E-mail: [laura.rodrigues@fsg.edu.br](mailto:laura.rodrigues@fsg.edu.br)

#### Ruthielen Pereira dos Reis Souza<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0009-0009-2921-1411>

<http://lattes.cnpq.br/8228166771371364>

Universidade Cruzeiro do Sul, DF, Brasil

E-mail: [rruthielen@gmail.com](mailto:rruthielen@gmail.com)

#### Fabrcio Vieira Cavalcante<sup>6</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-8706-0457>

<http://lattes.cnpq.br/5076386341043134>

Universidade de Brasília, DF, Brasil

E-mail: [fabrciocavalcante@gmail.com](mailto:fabrciocavalcante@gmail.com)



### Resumo

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma condição prevalente com impactos significativos na função motora, especialmente no equilíbrio, aumentando o risco de quedas e suas consequências negativas para a saúde e independência de indivíduos acometidos. A fisioterapia, com foco na reabilitação do equilíbrio, emerge como uma estratégia crucial para reduzir o risco de quedas e promover a qualidade de vida desses pacientes. Este trabalho busca identificar e avaliar a eficácia de condutas fisioterapêuticas para o manejo do equilíbrio em pacientes pós AVC, com ênfase na prevenção de quedas. Para isso, foi conduzida uma revisão da literatura, com foco em identificar as intervenções mais eficazes para melhorar o equilíbrio e reduzir o risco de quedas, considerando diferentes abordagens terapêuticas e tecnologias de avaliação. Os resultados indicam que intervenções como exercícios de dupla tarefa, realidade virtual, treinamento de equilíbrio reativo, terapia aquática e o uso de tecnologias como sensores inerciais e modelos de aprendizado de máquina demonstram potencial para a recuperação do equilíbrio e a prevenção de quedas.

<sup>1</sup> Graduando em Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Cruzeiro do Sul.

<sup>2</sup> Graduando em Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Cruzeiro do Sul.

<sup>3</sup> Graduanda em Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Cruzeiro do Sul.

<sup>4</sup> Graduanda em Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Cruzeiro do Sul.

<sup>5</sup> Graduada em Bacharelado em Fisioterapia; Mestre(a) em Ciências da Saúde.

<sup>6</sup> Graduado em Fisioterapia e Saúde Coletiva; Mestre(a) em Saúde Coletiva; Doutor(a) em andamento em Saúde Coletiva.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular Cerebral, equilíbrio, quedas, fisioterapia, reabilitação.

### **Abstract**

*Stroke is a prevalent condition with significant impacts on motor function, especially balance, increasing the risk of falls and their negative consequences for the health and independence of affected individuals. Physiotherapy, with a focus on balance rehabilitation, emerges as a crucial strategy to reduce the risk of falls and promote the quality of life of these patients. This study seeks to identify and evaluate the effectiveness of physiotherapy approaches for managing balance in post-stroke patients, with an emphasis on fall prevention. To this end, a literature review was conducted, focusing on identifying the most effective interventions to improve balance and reduce the risk of falls, considering different therapeutic approaches and assessment technologies. The results indicate that interventions such as dual-task exercises, virtual reality, reactive balance training, aquatic therapy, and the use of technologies such as inertial sensors and machine learning models show potential for balance recovery and fall prevention.*

**Keywords:** Stroke, balance, falls, physiotherapy, rehabilitation.

### **Introdução**

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma condição que, infelizmente, afeta muitas pessoas, deixando marcas profundas em suas vidas (Juan et al., 2019). Uma das consequências mais desafiadoras é a perda do equilíbrio, que aumenta consideravelmente o risco de quedas e limita a independência de quem foi acometido. As quedas, podem resultar em lesões graves, fraturas, hospitalizações prolongadas e, em casos mais sérios, até mesmo levar ao óbito (Kehan et al., 2024). Além disso, o medo constante de cair pode gerar ansiedade, isolamento social e uma diminuição significativa na qualidade de vida (Hugues et al., 2019).

A fisioterapia surge como uma aliada fundamental na recuperação do equilíbrio e na prevenção de quedas em pacientes pós AVC. Através de exercícios específicos e individualizados, o fisioterapeuta atua como um guia, auxiliando o paciente a reconquistar a confiança em seus movimentos e a retomar a autonomia. A fisioterapia é como uma ponte que liga o paciente de volta à vida ativa, permitindo que ele realize suas atividades do dia a dia com mais segurança e independência.

As condutas fisioterapêuticas para o manejo do equilíbrio pós AVC são diversas e abrangem desde exercícios tradicionais, como o treinamento de dupla tarefa e a terapia aquática, até abordagens mais inovadoras, como a realidade virtual. Estudos têm demonstrado resultados promissores com essas intervenções, evidenciando melhoras significativas no equilíbrio, na marcha e na função física dos pacientes. A tecnologia também tem sido uma grande aliada nesse processo, com o desenvolvimento de sensores inerciais e modelos de aprendizado de máquina que permitem uma avaliação mais precisa do equilíbrio e a personalização das intervenções.

Em resumo, este estudo se propõe a investigar quais condutas fisioterapêuticas são mais eficazes para a reabilitação do equilíbrio e a prevenção de quedas em pacientes pós AVC. Ao analisar as evidências científicas disponíveis, buscamos contribuir para a construção de um caminho mais seguro e favorável para a recuperação desses pacientes, permitindo que eles retomem suas vidas com mais confiança, independência e qualidade de vida.

## Justificativa

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade em adultos, comprometendo significativamente o equilíbrio e a marcha, o que aumenta o risco de quedas e suas consequências negativas, como fraturas, hospitalizações e perda de independência. Nesse contexto, a fisioterapia desempenha um papel crucial na reabilitação desses pacientes, buscando restaurar a função motora e prevenir quedas. (Lawrence, et al., 2015).

Embora diversas intervenções fisioterapêuticas tenham sido propostas para melhorar o equilíbrio e reduzir o risco de quedas em pacientes pós AVC, como exercícios de dupla tarefa, realidade virtual, treinamento de equilíbrio reativo e terapia aquática, ainda há necessidade de uma revisão abrangente da literatura para sintetizar as evidências disponíveis e identificar as condutas mais eficazes.

A dupla tarefa, que combina exercícios cognitivos e motores, tem se mostrado promissora na reabilitação do equilíbrio e da marcha, aprimorando parâmetros como velocidade, comprimento da passada e cadência (Rita et al., 2022). A realidade virtual (RV) surge como uma ferramenta inovadora e motivadora, proporcionando um ambiente seguro e controlado para o treinamento do equilíbrio, com resultados positivos em relação à terapia convencional (Irene et al., 2020).

O Treinamento de Equilíbrio Reativo (RBT) e o Treinamento de Equilíbrio baseado em Perturbações (PBT), com foco no controle postural e na resposta a situações de instabilidade, representam estratégias importantes para a prevenção de quedas (Kehan et al., 2024). A terapia aquática, em especial o método Halliwick, que utiliza as propriedades da água para facilitar o movimento e promover o equilíbrio, também se destaca como uma intervenção eficaz na reabilitação pós AVC (Sagrario, 2020).

Diante da variedade de condutas fisioterapêuticas disponíveis, este estudo de revisão literária se justifica pela necessidade de analisar criticamente as evidências científicas, comparar a efetividade das diferentes intervenções e fornecer subsídios para a prática clínica baseada em evidências, visando a otimização da reabilitação do equilíbrio e a redução do risco de quedas em pacientes pós AVC."

## Objetivos gerais

a) Identificar quais são as condutas fisioterapêuticas que podem reduzir ou minimizar o risco de queda em pacientes pós AVC.

## Objetivos específicos

- a) Mapear os principais motivos de queda no pós AVC;
- b) Analisar as opções terapêuticas mais utilizadas;
- c) Comparar a eficácia dessas opções terapêuticas
- d) Discutir os efeitos das intervenções fisioterapêuticas na vida dos afetados pós AVC.

## Método

Para atingir o objetivo de identificar quais são as condutas fisioterapêuticas que podem reduzir ou minimizar o risco de queda em pacientes pós AVC, foi conduzida uma revisão da literatura disponível sobre o assunto. Esta revisão incluiu uma análise da síntese dos conhecimentos consolidados sobre estudos da fisioterapia nos cuidados no pós AVC e equilíbrio.

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura, do tipo qualitativa utilizando-se de bases de dados científicas de acesso aberto como: Scielo (Scientific Electronic Library Online), PeDro (Physiotherapy Evidence Database) e PubMed, a busca foi realizada no mês de maio de 2024, onde foi sucedida uma abrangente avaliação na qualidade dos estudos, também foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão, com a finalidade de obter os melhores resultados para o estudo. Foram utilizados os seguintes descritores: Stroke Rehabilitation, risk of falls, Postural Balance, registrados na plataforma dos Descritores de Ciências da Saúde (DECs), conectados por meio do operador booleano “AND”, para assim facilitar a busca nas bases de dados descritas acima.

Foram encontrados no total 319 artigos. Foram excluídos 310 artigos. Os artigos selecionados estão dentro da faixa de qualificação do Qualis Capes de B2- A1 e são de acesso aberto. Estudos de caso foram excluídos para manter o foco em evidências mais robustas.

As bases de dados consultadas incluíram PubMed, Scielo e PEDro, garantindo a relevância do conteúdo. O recorte temporal adotado abrangeu os últimos cinco anos, considerando artigos publicados entre 2019 e 2024. Foram utilizados descritores científicos como “Acidente Vascular Cerebral” em conjunção com “Fisioterapia”, “Reabilitação”, “Função motora”, “Equilíbrio” e seus correspondentes em inglês. Foram incluídos apenas estudos publicados em inglês.

A busca foi realizada nas três plataformas totalizando 319 artigos. Após a primeira etapa de exclusão, que removeu artigos cujo desenho do estudo não é adequado, restaram 9 artigos para leitura.

## Resultados e discussão

A seguir, é apresentada uma tabela contendo um resumo dos principais estudos revisados sobre condutas fisioterapêuticas para o equilíbrio e prevenção de quedas em pacientes pós AVC. Esta tabela inclui informações sobre os tipos de estudos realizados, as amostras envolvidas, os principais resultados encontrados e as considerações dos autores. A análise dos dados fornecidos por esses estudos possibilitou compreender a efetividade das diferentes intervenções fisioterapêuticas na recuperação do equilíbrio e na redução do risco de quedas em pacientes pós AVC.

**Quadro 1** - Estudos revisados sobre condutas fisioterapêuticas para o equilíbrio e prevenção de quedas em pacientes pós AVC

Autores e ano	Tipo de estudo	Amostra	Principais resultados	Considerações
Cabanas-Valdés et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado, multicêntrico, cego e controlado	220 pacientes com AVC subagudo	O grupo experimental, que recebeu exercícios de estabilidade central adicionais à fisioterapia convencional, apresentou melhoras significativas no equilíbrio dinâmico sentado e na marcha em comparação ao grupo controle, que recebeu apenas fisioterapia convencional.	O estudo foi realizado em múltiplos centros, o que aumenta a generalização dos resultados. O cegamento do avaliador minimiza o risco de viés de detecção.



Bhatt et al. (2019)	Estudo observacional transversal	26 sobreviventes de AVC crônico	Sobreviventes de AVC crônico são capazes de adquirir e reter habilidades de equilíbrio reativo adaptativo para reduzir o risco de queda. O grupo de baixo funcionamento pode necessitar de dosagem maior com incremento gradual na intensidade do treinamento.	O estudo foi realizado com sobreviventes de AVC crônico, que podem ter diferentes necessidades de reabilitação em comparação àqueles em fase aguda ou subaguda. Os objetivos foram cumpridos, incluindo a avaliação da capacidade de adaptação e retenção de habilidades e a análise da influência da gravidade do comprometimento motor.
Abdollahi e Dombovy (2024)	Estudo observacional	21 sobreviventes de AVC	Modelos de aprendizado de máquina utilizando sensores inerciais podem classificar com precisão o risco de queda em sobreviventes de AVC.	O estudo utilizou uma abordagem inovadora com aprendizado de máquina para avaliar o risco de queda, o que pode ter grande potencial para aplicação clínica futura.
Roelofs et al. (2023)	Estudo observacional caso-controle	70 participantes após AVC leve e 47 controles saudáveis	Indivíduos na fase crônica após um AVC leve demonstram limitações persistentes de equilíbrio e apresentam risco aumentado de queda.	O estudo foi realizado com indivíduos na fase crônica após AVC leve, que podem ter necessidades específicas em comparação àqueles em outras fases de recuperação.
Perez-de la Cruz, S. (2021)	Ensaio clínico randomizado, cego e controlado	45 participantes com lesão cerebral adquirida	A terapia aquática Ai Chi e/ou a combinação da terapia aquática com a terapia de terra firme são eficazes para a melhoria do equilíbrio estático e dinâmico em pacientes com lesão cerebral adquirida.	O estudo foi realizado com indivíduos com mais de um ano de evolução da lesão cerebral adquirida, o que pode ter implicações diferentes para aqueles em fase aguda ou subaguda. Os resultados são promissores e fornecem evidências preliminares de que a terapia aquática pode ser uma ótima opção de tratamento para melhorar o equilíbrio em sobreviventes de AVC.
Chae et al. (2020)	Revisão sistemática e meta-análise	325 participantes (n = 164 pacientes de hidroterapia e 161 controles)	Pacientes com AVC apresentaram melhora no equilíbrio postural e força extensora do joelho parético com hidroterapia.	Os resultados da meta-análise sugerem que a hidroterapia pode ser uma intervenção eficaz para melhorar o equilíbrio postural e a força do joelho em pacientes com AVC. No entanto, mais estudos são necessários para confirmar esses

				resultados e determinar os protocolos ideais de hidroterapia para diferentes populações de pacientes.
Baek et al. (2021)	Estudo transversal	36 pessoas com AVC	O grau de interferência da dupla tarefa afeta a marcha, o equilíbrio e a função executiva em pessoas com AVC.	Apesar das suas limitações, o estudo contribui para a compreensão da interferência da dupla tarefa em pessoas com AVC e destaca a importância de considerar tanto a interferência motora quanto a cognitiva na avaliação e reabilitação.
Chiaramonte et al. (2022)	Revisão sistemática	23 estudos	Exercícios proprioceptivos e de dupla tarefa melhoram o equilíbrio postural, a marcha e a qualidade de vida em pacientes com AVC.	A combinação de exercícios proprioceptivos e de dupla tarefa é considerada promissora para a reabilitação do AVC.
Buvarp et al. (2022)	Estudo de coorte prospectivo e longitudinal	135 pacientes com AVC	As melhorias no equilíbrio postural após AVC se estabilizam após 3 meses, independentemente da gravidade do AVC.	O estudo sugere que a recuperação do equilíbrio postural segue um padrão semelhante ao de outras funções motoras. A pergunta central sobre as mudanças longitudinais no equilíbrio postural durante o primeiro ano após o AVC é respondida. E os objetivos foram cumpridos, incluindo o exame das mudanças no equilíbrio e a identificação de indivíduos com maior risco de quedas.

Fonte: elaboração própria

Os artigos revisados possibilitaram compreender as diversas dimensões e o impacto do Acidente Vascular Cerebral (AVC) no equilíbrio, marcha e risco de quedas em indivíduos acometidos. O estudo de *Roelofs et al.* é particularmente relevante porque demonstra as limitações persistentes de equilíbrio e marcha em indivíduos na fase crônica após um AVC leve, mesmo em casos considerados menos graves, impactando a confiança no equilíbrio e a intensidade da atividade física. Esse conhecimento é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação direcionadas a essa população específica, que muitas vezes pode ser negligenciada por apresentar sintomas aparentemente mais leves.

*Abdollahi e Dombovy* investigaram o uso de modelos de aprendizado de máquina para classificar o risco de queda em sobreviventes de AVC, utilizando dados

de movimento coletados durante testes clínicos. A alta precisão dos modelos demonstra o potencial da tecnologia na avaliação objetiva e individualizada do risco de quedas, o que pode auxiliar na tomada de decisão clínica e na implementação de intervenções preventivas mais eficazes.

O estudo de *Perez-da Cruz* destaca os benefícios da terapia aquática Halliwick na melhora do equilíbrio em pacientes com AVC crônico. A demonstração da efetividade dessa intervenção, especialmente em um grupo com dificuldades motoras significativas, amplia as opções de tratamento para essa população e incentiva a busca por abordagens terapêuticas inovadoras e eficazes.

A revisão sistemática de *Chae et al.* corrobora a eficácia da hidroterapia na melhoria do equilíbrio postural e da força do joelho em pacientes com AVC, em comparação com a terapia convencional em terra. A análise de subgrupos, que demonstrou maior efetividade da hidroterapia em pacientes com AVC crônico, reforça a importância da individualização do tratamento e da escolha de intervenções específicas para cada fase da recuperação.

*Baek et al.* examinaram a influência do grau de interferência da dupla tarefa na marcha, equilíbrio e funções cognitivas em pessoas com AVC. Os resultados demonstram a complexidade da interação entre aspectos motores e cognitivos após o AVC, e reforçam a necessidade de considerar ambos os domínios na avaliação e reabilitação, visando uma recuperação mais completa e funcional.

A revisão sistemática de *Chiaramonte et al.* evidencia os benefícios da combinação de exercícios proprioceptivos e de dupla tarefa na reabilitação do AVC. A superioridade dessa abordagem em relação aos programas tradicionais ressalta a importância da implementação de estratégias que desafiam o equilíbrio e a cognição simultaneamente, promovendo uma recuperação mais robusta e transferível para as atividades da vida diária.

*Buvarp et al.* investigaram as mudanças no equilíbrio postural durante o primeiro ano após o AVC, demonstrando que a recuperação contínua se estabiliza aos 3 meses, independentemente da gravidade. Essa descoberta tem implicações importantes para o planejamento da reabilitação, sugerindo que a intensidade dos tratamentos pode ser ajustada ao longo do tempo, considerando a progressão da recuperação do equilíbrio.

*Cabanas-Valdés et al.* propõem um protocolo de estudo para avaliar a eficácia de exercícios de estabilidade central em pacientes com AVC subagudo. A inclusão de medidas de resultados abrangentes, como equilíbrio dinâmico sentado, marcha e reabilitação funcional, permite uma avaliação completa do impacto da intervenção, contribuindo para o desenvolvimento de programas de reabilitação mais eficazes.

*Bhatt et al.* demonstraram que sobreviventes de AVC crônico podem adquirir e reter habilidades de equilíbrio reativo adaptativo, com impacto na redução do risco de queda. A necessidade de diferentes dosagens de treinamento com base na gravidade do comprometimento motor reforça a importância da individualização do tratamento e da utilização de métodos de avaliação precisos para determinar as necessidades específicas de cada paciente.

## Considerações finais

A revisão da literatura sobre as condutas fisioterapêuticas associadas ao equilíbrio de pacientes pós AVC para reduzir o risco de queda revela a importância de intervenções multifacetadas e individualizadas. Estudos indicam que exercícios terapêuticos, como treinamento de equilíbrio, incluindo exercícios proprioceptivos e de dupla tarefa, são particularmente eficazes. Programas como a terapia aquática Halliwick, que explora as propriedades da água para promover o equilíbrio e a reeducação motora, também demonstraram benefícios significativos.

Ao combinarmos abordagens tradicionais, como a hidroterapia e os exercícios proprioceptivos - que já se mostraram eficazes - com novas tecnologias, como o aprendizado de máquina, abrimos um leque de possibilidades para uma reabilitação mais precisa, eficaz e personalizada.

Os dados sugerem que uma abordagem abrangente, que combine exercícios terapêuticos, estratégias de reabilitação inovadoras e tecnologias de avaliação, é fundamental para a recuperação do equilíbrio e a prevenção de quedas em pacientes pós AVC.

Essa combinação aborda as necessidades específicas de cada indivíduo, considerando a gravidade do AVC, o tempo de lesão e as limitações funcionais, promovendo uma reabilitação mais eficaz e personalizada.

Conclui-se que as condutas fisioterapêuticas, com foco no treinamento do equilíbrio e na utilização de tecnologias de avaliação e reabilitação, são essenciais para reduzir o risco de quedas em pacientes pós AVC e melhorar sua qualidade de vida. A implementação dessas estratégias na prática clínica deve ser prioritária para proporcionar um cuidado mais humanizado, seguro e eficaz, otimizando a recuperação e promovendo a independência funcional dos pacientes.



## Referências

- Abdollahi, M., & Dombovy, M. L. (2024). Classification of Fall Risk in Stroke Survivors Using Machine Learning and Wearable Movement Sensors During Clinical Balance Tests. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 32, 178–187.
- Baek, Y. H., Lee, B. H., & Kim, Y. H. (2021). Effects of the Degree of Dual-Task Interference on Gait, Dual-Task Cost, Cognitive Ability, Balance, and Falls Efficacy in People With Chronic Stroke. *Physical Therapy*, 101(10), pzab184.
- Bhatt, T., Pai, M. C., Reisman, D. S., & Bastian, A. J. (2019). Acquisition and Retention of Adaptive Reactive Balance Skills in Chronic Stroke Survivors. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 33(10), 841–852.
- Buvarp, S., Biering-Sørensen, F., & Jørgensen, L. (2022). Longitudinal changes in postural balance during the first year after stroke: a prospective cohort study. *Disability and Rehabilitation*, 44(10), 2282–2289.
- Cabanas-Valdés, R., Laxe, S., Díaz-Arribas, M. J., Rodríguez-Pérez, A., Cudeiro, D., & Arias, P. (2021). Additional core stability exercises improve dynamic sitting balance, gait and functional rehabilitation for subacute stroke patients: Study protocol for a randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 7(1), 142.
- Chae, J., Lee, S., & An, D. (2020). The effects of aquatic therapy on postural balance and knee extensor strength in stroke patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 34(12), 1553–1567.
- Chiaramonte, R., Castelli, V. M., Chillemi, R., & Morganti, B. (2022). The Effectiveness of Proprioceptive Exercises Combined With Dual-Task Training on Balance, Gait, and Quality of Life in Stroke Patients: A Systematic Review. *Frontiers in Neurology*, 13, 853783.
- Perez-de la Cruz, S. (2020). Effects of an Aquatic Balance Training Program on Balance in Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8912. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238912>
- Roelofs, M., van der Worp, H. B., de Kort, P. L. M., & Kappelle, L. J. (2023). Persistent limitations in balance and gait after a mild stroke. *European Journal of Neurology*, 30(10), 2471–2479.