

ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA/SYSTEMATIC REVIEW ARTICLE

Efeitos do Fortalecimento do Membro Superior, no Equilíbrio e na Marcha, em Idosos Pós-Acidente Vascular Cerebral: Revisão Sistemática**The Effect of Strengthening of the Upper Limb, on Balance and Gait, in Old People Post-Stroke: Systematic Review**

 Vânia Figueiredo ^{1,*}, Andreia Carvalho ^{1,2}, Patrícia Mota ^{1,2,3}

1-Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL) – Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal

2-U Lisboa, Fac Motricidade Humana, CIPER, LBMF, P-1499-002 Lisboa, Portugal

3-H&TRC- Health & Technology Research Center, ESTeSL- Escola Superior de Tecnologia da Saúde, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisbon, Portugal

DOI: <https://doi.org/10.46531/sinapse/RS/220055/2023>

Resumo

Introdução: A ocorrência de acidente vascular cerebral (AVC) tem uma prevalência elevada na população mais velha, sendo que 30% a 60% destes indivíduos apresentam limitações ao nível do membro superior (MS). A diminuição da amplitude e alteração dos membros superiores podem potenciar alterações ao nível do padrão de marcha, risco de queda e equilíbrio. Estudos referem que fortalecimento dos MS pode melhorar o padrão de marcha e a capacidade funcional em utentes com sequelas de AVC.

O nosso objetivo foi determinar o efeito do fortalecimento do MS, na marcha, quedas e equilíbrio em pé, em adultos com 65 ou mais anos, com diagnóstico de AVC.

Métodos: Pesquisaram-se publicações nas bases de dados PubMed, Cochrane Library e ScienceDirect, com inclusão de ensaios clínicos randomizados, sem limitação de data, que avaliavam o efeito do fortalecimento do MS, na marcha, quedas e equilíbrio, em pessoas com 65 anos ou mais, pós-AVC. Dois revisores, de forma cega, seleccionaram os artigos para inclusão, havendo em caso de discordância um terceiro revisor. Excluíram-se protocolos, apresentações e artigos com pontuação inferior a 5 na escala PEDro.

Resultados: Foram incluídos 6 estudos, com um total de 468 participantes. O fortalecimento do MS interfere positivamente na capacidade de marcha, nomeadamente ao nível da velocidade, é eficaz na prevenção de quedas, promove melhorias no equilíbrio comparativamente ao início da intervenção.

Conclusão: A inclusão do fortalecimento do MS interfere positivamente na melhoria da velocidade de marcha e equilíbrio, podendo condicionar a diminuição do risco de queda nesta população.

Abstract

Introduction: The occurrence of stroke is higher in the elderly population, and 30% to 60% have upper limb (UL) limitations. The decrease of range of motion on the upper limb joints and pendular movement can lead to changes in gait pattern, risk of falling, and balance. Studies refer that UL strengthening benefits gait and functional capacity in patients with stroke sequels.

Our aim was to determine the effect of strengthening of the UL, in adults aged 65 years or over and post-stroke, on gait, falls and standing balance.

Informações/Informations:

Artigo de Revisão Sistemática, publicado em Sinapse, Volume 23, Número 1, janeiro-março 2023. Versão eletrónica em www.sinapse.pt; Systematic Review Article, published in Sinapse, Volume 23, Number 1, January-March 2023. Electronic version in www.sinapse.pt
© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) e Sinapse 2022. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial. © Author(s) (or their employer(s)) and Sinapse 2022. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

Palavras-chave:

Acidente Vascular Cerebral/ tratamento; Equilíbrio Postural; Idoso; Marcha; Membro Superior; Reabilitação do Acidente Vascular Cerebral; Recuperação de Função.

Keywords:

Aged; Gait; Postural Balance; Recovery of Function; Stroke/therapy; Stroke Rehabilitation; Upper Limb.

***Autor Correspondente / Corresponding Author:**

Vânia Figueiredo
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL) – Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal: Av. Dom João II Lote 4.69 01, 1990-096 Lisboa Portugal
vania_soaresf@hotmail.com

Recebido / Received: 2022-08-11

Aceite / Accepted: 2023-03-04

Ahead of Print: 2023-04-06

Publicado / Published: 2023-05-19

Methods: A search of the current literature was performed using PubMed, Cochrane Library and ScienceDirect, including randomized clinical trials, with no date limitation, evaluating the effect of UL strengthening on gait, falls and balance in post-stroke individuals aged 65 years or over. Two blinded reviewers, screened the articles for inclusion, with a third review in case of disagreement. Protocols, presentations, and articles with scores lower than 5 on the PEDro scale were excluded.

Results: Six studies were included, with a total of 468 participants. Strengthening the MS is positively interferes with walking ability, namely at the level of speed, it acts in the prevention of falls, and shows improvements in balance, compared to baseline.

Conclusion: The inclusion of UL strengthening interferes positively in improving gait speed and balance, with the consequent reduction in the risk of falling in this population.

Introdução

As alterações decorrentes do processo de envelhecimento podem levar a uma maior propensão a alterações funcionais e a uma maior vulnerabilidade a doenças de início insidioso, como as doenças vasculares.¹

Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) em março de 2021, (INEM, 2021)² revelaram que, em 2020, houve mais 1824 encaminhados para os hospitais por suspeita de acidente vascular cerebral (AVC), comparativamente a 2015. A prevalência de AVC, na população portuguesa, apresenta uma estimativa variável consoante o género. Nos homens é de 14,1% e 6,9% nas mulheres, entre os 65 e os 74 anos, expressando assim uma elevada prevalência de AVC, na população mais velha. Lucca *et al*³ (2009) referem que 30% a 60% dos sobreviventes de um AVC apresentam limitações ao nível do membro superior do lado mais afetado, sendo a recuperação da extremidade superior normalmente mais lenta que a recuperação da extremidade inferior. Um dos objetivos major de uma pessoa com sequelas de AVC, é o de recuperar a capacidade para realizar marcha. Com as alterações ao nível da marcha e equilíbrio postural verificadas nestes indivíduos, amplifica-se assim o seu impacto na mobilidade, independência funcional e no risco de queda.⁴

Com o intuito de clarificar a relação entre o membro superior (MS) e o equilíbrio postural em pessoas pós-AVC, Rafsten *et al*, (2019)⁵ referiram que alterações ao nível da função motora deste membro, apresentam uma associação significativa com o equilíbrio postural. Durante a realização da marcha, os quatro membros oscilam na mesma frequência, sendo que podem ser com-

parados ao movimento de dois pêndulos inversos (De Bartolo *et al*, 2020)⁶. Assim, uma tarefa aparentemente simples como caminhar, implica uma coordenação complexa entre os quatro membros: os MS movidos, em sentidos opostos, entre si, a uma frequência sincronizada e em simultâneo com o membro inferior contralateral (De Bartolo *et al*, 2020)⁶.

A diminuição da amplitude e alteração do padrão do balanço do MS, podem ter diversas etiologias, em doentes com sequelas de AVC, podendo potenciar alterações ao nível do padrão de marcha e equilíbrio, com implicações ao nível da funcionalidade e aumento do risco de queda (Lewek, *et al*, 2008)⁷. Para além disso, uma possível ausência de movimento do MS aumenta a inércia do tronco, levando a estratégias de recuperação menos eficazes após algum elemento perturbador (Gholizadeh *et al*, 2019)⁸.

Após um AVC, a excitabilidade das vias espinhais e supra-espinhais são também afectadas originando o recrutamento inadequado de unidades motoras, e contracções musculares enfraquecidas. Um dado a ter em conta, é que a actividade, ou inactividade dos MS, afecta a actividade dos membros inferiores, e vice-versa (Klarner *et al*, 2016)⁹. De entre inúmeras intervenções realizadas em fisioterapia, em utentes pós-AVC, encontra-se o fortalecimento muscular. Muitas vezes o treino de força e treino funcional apresenta o seu foco direccionado aos membros mais afectados, devido a maior fraqueza e alteração de tónus muscular. No entanto, a excitabilidade neural e a força muscular, no lado mais afectado, podem também ser moduladas pelo treino dos membros menos afectados e pela activação das vias neurais

intactas (Dragert *et al*, 2013)¹⁰. Um estudo sugere que o treino de movimentos rítmicos dos MS (através de um cicloergómetro de MS) promove um aumento do balanço do MS durante a realização da marcha (Kaupp *et al*, 2018)¹¹. Esta intervenção, permitiu adicionalmente concluir, que a plasticidade condiciona positivamente, uma melhoria no desempenho da actividade, com resultados observáveis nos testes de marcha de 6 minutos (TM6) e no *time-up-and-go* (TUG) (Kaupp *et al*, 2018)¹¹. Embora, se tenha considerado que o fortalecimento aumentaria a espasticidade e reduziria a amplitude de movimento, actualmente há evidências contraditórias (Morris *et al*, 2004¹²; Collado-Garrido *et al*, 2019¹³). Quanto ao aos efeitos produzidos pelo treino de força-resistência progressiva, em pessoas com sequelas de AVC, estes são comprovados, por induzirem uma maior capacidade de produção e manutenção de força (Morris *et al*, 2004)¹².

Deste modo, este estudo tem como objectivo, determinar o efeito do fortalecimento do membro superior, em adultos pós-AVC com 65 ou mais anos, na marcha, quedas e no equilíbrio em pé.

Métodos

O presente estudo é uma Revisão Sistemática, que segue o protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher *et al*, 2015)¹⁴, com a questão de pesquisa definida seguindo a metodologia PICO.

Esta revisão foi submetida na PROSPERO (ID 258031). A população em estudo corresponde a adultos com 65 anos ou mais, com *status* pós-AVC, e a intervenção por programas terapêuticos que incluem fortalecimento do MS. Os *outcomes* são a marcha, as quedas e o equilíbrio.

Questão Orientadora

“Qual o efeito do fortalecimento do membro superior, ao nível da marcha, das quedas e/ou do equilíbrio, em adultos pós-AVC com 65 ou mais anos?”

População e Amostra

Os critérios de inclusão para o estudo são (1) artigos escritos em português, espanhol e inglês; (2) estudos que incluam indivíduos com 65 anos ou mais (3) estudos que incluam indivíduos que realizem marcha com ou sem auxiliar de marcha; (4) estudos com indivíduos com *status* pós-acidente vascular cerebral (AVC); (5)

estudos com programas terapêuticos que incluam fortalecimento dos membros superiores; (6) estudos que incluam marcha, quedas e/ou equilíbrio como resultado da intervenção; (7) artigos que sejam RCT.

Como critérios de exclusão foram definidos (1) artigos científicos publicados como protocolos, pósteres ou apresentações orais; (2) estudos que incluíssem participantes que apresentassem outras condições clínicas neurológicas; (3) estudos com *score* inferior a 5 na escala PEDro. Não foram excluídos artigos pela data de publicação.

Equação de Pesquisa

As palavras-chave e a resultante equação de pesquisa apresenta-se deste modo (**Tabela 1**). A equação de pesquisa teve por base (“(1)” AND “(2)” AND “(3)” AND “(4)” AND “(5)” OR “(6)”), sendo que cada parcela será combinada individualmente por OR quando estiverem presentes mais do que uma palavra-chave.

Estratégia de Pesquisa

Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Cochrane Library e ScienceDirect. Os artigos resultantes desta pesquisa foram inseridos na plataforma Rayyan.

Primeiramente foi feita uma análise dos títulos e dos resumos, sendo que quando esta foi inconclusiva, procedeu-se à análise completa do artigo para que não houvesse exclusão de artigos relevantes (Sampaio, 2007)¹⁵. A análise dos títulos e resumos foi realizada, de forma cega, por dois elementos, sendo que no caso de não haver concordância, um terceiro elemento desempatou, de forma cega, os artigos seleccionados.

Avaliação da Qualidade Metodológica

Como ferramenta de avaliação de qualidade metodológica, dos estudos incluídos, recorreu-se à escala PEDro. Esta escala, baseada na escala Delphi, inclui dois critérios adicionais: um relativo ao número de pacientes avaliados em cada período de acompanhamento (critério 8) e um outro critério que avalia a existência de comparação estatística entre grupos (critério 10) (Shiwa *et al*, 2011)¹⁶. Um *score* inferior a 5 nesta escala (Costa, 2011)¹⁷ é identificado como de baixa qualidade metodológica (Sampaio, 2007)¹⁵, pelo que estudos com esta cotação foram excluídos deste estudo.

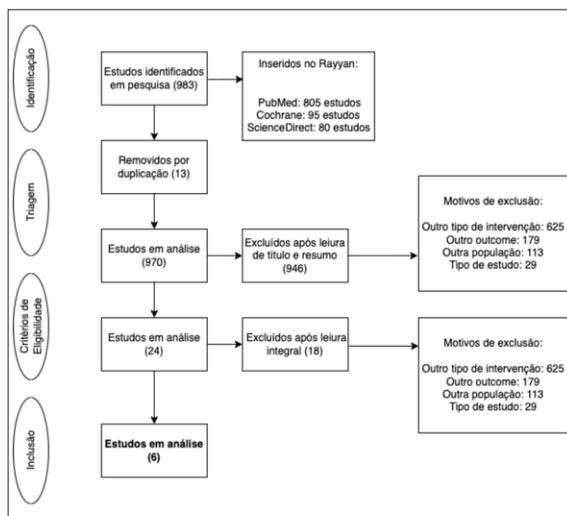
Tabela 1. Equação de Pesquisa utilizada na PubMed

Blocos	Termos	Equação
1	Participantes	((“Aged, 80 and over”[Mesh] OR “Aged”[Mesh] OR “Old” OR “Frail Elderly”[Mesh])
2		“Stroke”[Mesh] OR “Hemorrhagic Stroke”[Mesh] OR “Embolic Stroke”[Mesh] OR “Thrombotic Stroke”[Mesh] OR “Ischemic Stroke”[Mesh] OR “Stroke Rehabilitation”[Mesh] OR “Brain Stem Infarctions”[Mesh] OR “Infarction, Posterior Cerebral Artery”[Mesh] OR “Infarction, Anterior Cerebral Artery”[Mesh] OR “Infarction, Middle Cerebral Artery”[Mesh]
3	Intervenção	“Muscle Strength”[Mesh] OR “Hand Strength”[Mesh] OR “Resistance Training”[Mesh] OR “Flexural Strength”[Mesh] OR “Circuit-Based Exercise”[Mesh] OR “Muscle Contraction”[Mesh] OR “Muscle Strength Dynamometer”[Mesh] OR Exercise [Mesh] OR “fall prevention” OR Training OR “exercise training” OR “locomotor training”
4		(“Upper Extremity”[Mesh] OR “Bones of Upper Extremity”[Mesh] OR “Upper limb”)
5	Resultados	(1) (“Postural Balance”[Mesh] OR (“accidental falls” OR fall) OR (“Gait”[Mesh] OR “Walking Speed”[Mesh])) OR (“Walking”[Mesh] OR “Mobility Limitation”[Mesh] OR Mobility OR “Mobility Limitation”)
Equação final		((#1 AND #2) AND (#3 AND #4) AND #5)

Resultados

Seleção dos Estudos

Após a aplicação da equação de pesquisa nas diferentes bases de dados, foram identificados 983 artigos, dos quais 13 foram removidos por duplicação. A inclusão e exclusão de estudos para esta revisão é apresentada na Fig. 1.

Fig. 1.**Figura 1.** Fluxograma da estratégia de pesquisa

Avaliação da Qualidade Metodológica dos Estudos

A avaliação da qualidade metodológica, pela escala PEDro, dos artigos selecionados, encontra-se na Tabela 2.

Após a consulta da pontuação da escala PEDro, pode concluir-se que os seis estudos incluídos apresentam o valor mínimo de 5/10, demonstrando assim uma qua-

lidade metodológica adequada para a integração neste estudo. Dos seis artigos selecionados, apenas dois não obedecem ao critério de elegibilidade (critério 1), critério não contabilizado, dois dos estudos não apresentaram distribuição cega (critério 3) nem análise de dados (critério 9), e nenhum apresenta participantes cegos (critério 5). Adicionalmente, nenhum dos estudos conseguiu que os profissionais, realizassem as intervenções de forma cega (critério 6) e três dos estudos não tiveram avaliadores cegos (critério 7). No entanto, apesar do mencionado, apenas um dos estudos não apresenta comparação inicial (critério 4) e os seis estudos apresentaram alocação aleatória (critério 2), medição de resultados (critério 8), comparação final dos mesmos de forma estatística (critério 10) e medida de precisão (critério 11).

Características dos Estudos

De forma sucinta, os dados extraídos dos artigos selecionados para inclusão nesta revisão incluem o número mínimo de 27 indivíduos em estudo (Pang *et al*, 2008)¹⁸ e máximo de 151 participantes (Dean *et al*, 2012)¹⁹. Dos 6 artigos selecionados, apenas 3 (Mead *et al*, 2007²⁰; Pang *et al*, 2008¹⁸; Lund *et al*, 2018²¹) apresentaram um grupo no seu estudo (seja experimental ou de controlo) onde foi realizado exclusivamente fortalecimento, nas suas mais diversas formas, incluindo desde pesos livres à utilização de máquinas. Em todos os estudos selecionados, foi avaliado os efeitos ao nível da marcha e equilíbrio sendo que apenas um dos estudos (Dean *et*

Tabela 2. Avaliação dos estudos através da escala PEDro

Escala PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
(Lund et al 2018)	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	5/10
(Dean et al 2012)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	8/10
(Langhammer et al 2009)	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	8/10
(Pang et al 2008)	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	7/10
(Mead et al 2007)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	7/10
(Kwakkel et al 2002)	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	5/10

Escala de PEDro- 1: Critérios de elegibilidade, 2: Alocação aleatória, 3: Distribuição cega; 4: Comparabilidade inicial; 5: Participantes cegos; 6: Fisioterapeutas cegos; 7: Avaliadores cegos, 8: Medição de resultados; 9: Análise de dados

al, 2012)¹⁹ relaciona a melhoria funcional, mais especificamente ao nível da marcha, com o risco de queda e a sua prevenção. Foram realizadas avaliações de resultados que variam entre os 3 e os 12 meses. A **Tabela 3** apresenta as seguintes componentes dos estudos: referência, população, intervenção, resultados e conclusões.

Síntese de Resultados

Os 6 estudos analisados nesta revisão incluíram um total de 468 participantes, com uma média de idades de 68,8 anos. A frequência média semanal foi de 3 sessões, com um mínimo de 12 semanas e um máximo de 48 semanas de intervenção. O fortalecimento dos MS está integrado, no plano de tratamento, em todos os estudos. Em 4 dos 6 estudos, a intervenção foi exclusivamente no MS e, em 2 destes, realizaram-se em sessões individuais (Kwakkel et al, 2002²²; Lund et al, 2018²¹). Dois destes estudos (Lund et al, 2018²¹ e Pang et al, 2008¹⁸) restringiram a intervenção a fortalecimento.

Marcha

Nos 4 estudos que isolaram a intervenção no MS, o fortalecimento, parece ter um efeito positivo na capacidade de marcha, nomeadamente ao nível da velocidade.

Os resultados ao nível da marcha, dos estudos que comparam a intervenção no MI com a intervenção no MS não são consensuais. Lund et al (2018)²¹, Dean et al (2012)¹⁹ e Kwakkel et al (2002)²² verificaram uma associação positiva entre a intervenção no MS e o aumento da velocidade de marcha em velocidade confortável, bem como na distância percorrida, através do TM6 ou teste de marcha de 10 metros (TM10), sendo os resultados equivalentes nos grupos de intervenção. No entanto, ao nível da velocidade de marcha acelerada, o estudo de Dean et al (2012)¹⁹ sugere que a intervenção no MI

permite alcançar mais 0,07 m/s ao longo de 10 m e mais 34 m da distância percorrida no TM6, após intervenção no MI. O estudo de Kwakkel et al (2002)²² refere ainda que os resultados mais significativos ao nível da marcha são alcançados nos primeiros 6 meses, após o AVC, sendo que os *follow-up* entre 6 e 12 meses não verificaram melhorias significativas.

Os resultados do estudo de Pang & Eng (2008)¹⁸ também demonstram melhorias na capacidade de realização de marcha, também avaliado pelo TM6, tanto no grupo que cumpriu fortalecimento do MS como no grupo cuja intervenção se focou no MI. No entanto, em termos percentuais, a melhoria com intervenção no MI é de 25,6% enquanto que no grupo de intervenção no MS este valor é de 14,3%.

Nos estudos em que o fortalecimento do MS não se apresenta como intervenção exclusiva (Langhammer et al, 2009; Mead et al, 2007)²⁰, resultam melhorias significativas, após 12 meses de intervenção, ao nível da marcha e equilíbrio dinâmico, avaliado pelo TUG. No estudo de Langhammer et al (2009)²³ não resultaram diferenças significativas entre grupos de estudo. No estudo de Mead et al (2007)²⁰ os resultados demonstraram melhorias significativas no grupo com intervenção do MS e MI, nos primeiros 3 meses de estudo.

Quedas

Apenas no estudo de Dean et al (2012)¹⁹, é analisada a variável “quedas” e a sua prevenção. Ao longo de 12 meses, registaram 129 quedas no grupo experimental (intervenção no MI e treino de equilíbrio) e 133 quedas no grupo controlo (intervenção no MS), significando um menor efeito de prevenção, nas quedas, no grupo com intervenção no MS.

Tabela 3. Resumo da informação recolhida nos artigos incluídos

Autores	População	Idade média (DP)	Foco de intervenção por grupos	Frequência semanal e duração da intervenção	Intervenção	Follow-up	Instrumentos de medida
Lund <i>et al</i> , 2018	48	E: 67.7(9.4)/ 67.3(7.4) C: 66.4 (8.8)	E1- CR E2- MI C- MS	3x/semana 12 semanas Sessões individuais	E1- cicloergómetro E2- fortalecimento C- fortalecimento	3 meses	EEG, Dinamómetro, TM6
Dean <i>et al</i> , 2012	151	E: 67(12)	E- MI e EQ C- MS	1x/semana 40 semanas (durante 1 ano) Classes	E- Equilíbrio, fortalecimento, treino de marcha e funcional C- fortalecimento, coordenação e tarefa	12 meses	TM6, TM10, <i>Short-form Physiological Profile Assessment</i> , Pedómetro Digimax, SF-12 (qualidade de vida), TUG, <i>Step Test</i>
Langhammer <i>et al</i> , 2009	75	E: 76(12.7) C: 72(13.6)	E-MI e MS C- MI e MS	Em cuidado intensivo: 2 sessões diárias de 30 min E- 4 períodos (mínimo 80 h, 20h/meses) durante 1º ano pós-AVC C-2 ou 3 sessões semanais (mínimo 20h) Sessões individuais	E- força, equilíbrio resistência funcional C- sem recomendações, procedimento habitual	3,6,12 meses	MAS, TM6, TUG, Escala de Ashworth Modificada, EEB, <i>Instrumental activities of daily living (IADL)</i>
Pang <i>et al</i> , 2008	27	E: 66(8.7) C: 65(8.5)	E- MI C- MS	3 x (1h)/semana Total de 19 semanas Classes em circuito de exercícios	E- aeróbio/ equilíbrio/ fortalecimento C- fortalecimento/ Fortalecimento Fortalecimento	19 semanas	TM6, EEB, <i>Activities-Specific Balance Confidence (ABC)</i>
Mead <i>et al</i> , 2007	66	E: 72(10.4) C: 71.7(9.6)	E- MI e MS C- Relaxamento	3x/semana (1h15) durante 12 semanas Classes	E- CR, funcional e fortalecimento C- técnicas respiratórias e relaxamento	3 e 7 meses	FIM, <i>Nottingham Extended Activities of Daily Living (NEADLs)</i> , <i>Rivermead Mobility Index (RMI)</i> , <i>functional reach</i> , TUG <i>Elderly Mobility Scale (EMS)</i> ; <i>14 functional ambulation category</i> ; <i>15 Medical Outcomes Study</i> , <i>36-item Short Form Questionnaire</i> , versão 2 (SF-36)
Kwakkel <i>et al</i> , 2002	101	E: 69(9.8)/ 64.5(9.7) C: 64.1(15)	E1- MS E2- MI C- tala de ar	E1 e E2- 30min/5x por semana durante 20 semanas C- 30 min/5x por semana durante 20 semanas Sessões individuais	E1- fortalecimento, Reacções posturais, alcance e preensão e actividades da vida diária E2- fortalecimento, transferências, funcional, treino marcha C- tala de ar	6,9,12 meses	Índice de Barthel, Categorias funcionais de deambulação (FAC), The action research arm test (ARAT), TM10 velocidade confortável e máxima.

Legenda: E- grupo experimental; E1- grupo experimental 1; E2- grupo experimental 2; C- grupo controlo; MS- membro superior; MI- membro inferior; CR- cardiorrespiratório EQ- equilíbrio EEB- escala de equilíbrio de Berg; TUG- *time-up-and-go test*; TM6- teste de 6 minutos de marcha; MAS- *motor assesment scale*; FIM- *functional independence measure*; TM10- teste de marcha de 10 metros.

Equilíbrio

No estudos cujo plano de tratamento incluiu o fortalecimento do MS combinado com outro tipo de intervenções, verificaram-se melhorias significativas, ao nível do equilíbrio dinâmico após 12 meses de intervenção, avaliado pelo TUG e pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), com melhorias de 20% a 30% na cotação destes instrumentos (Langhammer *et al*, 2009).²³

Lund *et al* (2018)²¹, estudaram o efeito da intervenção isolada no MS e após 12 semanas de intervenção, todos os participantes melhoraram o seu equilíbrio. Os resultados avaliados pela EEB, mostram que os participantes com pontuações iniciais mais baixas são os que apresentam maiores ganhos.

Pang *et al* (2008)¹⁸ também referem, como resultado do seu estudo, uma melhoria significativa no equilíbrio,

avaliado pela EEB, tanto no grupo com intervenção no MI como no MS.

Discussão

A presente revisão sistemática apresenta 6 estudos, que incluem fortalecimento do MS no seu plano de intervenção, em pessoas com 65 anos ou mais, pós-AVC. Estes estudos apresentam diferenças ao nível do modo da intervenção (em sessões individuais ou sessões em classe), duração e frequência da intervenção, plano de tratamento (tipos de exercícios, e exclusividade, ou não, de fortalecimento do MS) e grupo onde esta intervenção foi incluída (grupo experimental ou grupo controlo).

Os resultados desta intervenção são observados ao nível da marcha em dois estudos (Mead *et al*, 2007²⁰; Kwakkel *et al*, 2002²²), ao nível da marcha e do equilíbrio em 3 estudos (Lund *et al*, 2018²¹; Langhammer *et al*, 2009²³; Pang *et al*, 2008¹⁸) e num estudo ao nível da prevenção de quedas (Dean *et al*, 2012).¹⁹

Apesar da heterogeneidade dos estudos, nomeadamente ao nível do plano de intervenção, no que diz respeito aos instrumentos utilizados, apenas um dos estudos não incluiu a EEB, TUG ou TM6, facilitando a análise e comparação de resultados sobre a importância do fortalecimento do MS. Com a inclusão do fortalecimento do MS, todos os estudos relatam melhorias ao nível do aumento da velocidade da marcha e no equilíbrio. No entanto os efeitos do fortalecimento neste membro, de forma exclusiva, são pouco abordados. Os estudos de Kwakkel *et al* (2002),²² Pang *et al* (2008),¹⁸ Dean *et al* (2012)¹⁹ e Lund *et al* (2018)²¹ comparam efeitos entre intervenção (que inclui fortalecimento) no MI e MS, sendo os resultados pouco conclusivos. No estudo de Kwakkel *et al* (2002)²², os resultados demonstram que o aumento na velocidade da marcha, surge após intervenção no MS. Por outro lado, Dean *et al* (2012)¹⁹ relatam melhorias na velocidade da marcha e maior prevenção de quedas com intervenção direccionada ao MI. No entanto, o estudo de Hyndman *et al* (2002)²⁴ afirma que os indivíduos com maior recorrência de quedas apresentam menor mobilidade e alterações funcionais no MS. Este estudo considera ainda que as quedas repetidas estão associadas a alterações no MS, sendo a intervenção a este nível relevante para a prevenção de quedas.

Dos estudos que compararam a intervenção no MS e no MI, também surgem melhorias equivalentes entre grupos. Um dos exemplos é o estudo de Lund *et al* (2018)²¹

que apresenta melhorias no equilíbrio e na marcha, levando também a uma interligação da importância da intervenção nos 4 membros ao nível da marcha e equilíbrio. Este dado, é referido pelo estudo de Boström *et al* (2018),²⁵ cujos resultados confirmam a existência de um padrão de coordenação multiarticular, com uma contribuição significativa dos movimentos do MS na regulação do equilíbrio, aumentando a contribuição com o aumento da dificuldade da tarefa, de forma complementar às estratégias da anca e tibiotársica em condições desafiantes. Por outro lado Boström *et al* (2018)²⁵ referiram que clinicamente os MS devem ser considerados nas estratégias de equilíbrio postural. Do estudo de Pang *et al* (2008)¹⁸ surgem melhorias ao nível da distância percorrida na marcha, com maior ênfase no grupo de intervenção do membro inferior. No entanto é de referir que segundo o estudo de Stephenson *et al* (2010)²⁶ o balanço do MS durante a marcha influencia as características do passo e os padrões gerais de activação dos músculos do MI, dando passos menos longos e mais frequentes, aquando da presença de alguma alteração no MS, com mudanças na estabilidade postural.

Apesar da disparidade de resultados, os seis estudos sugerem que a inclusão do fortalecimento do MS apresenta efeitos positivos ao nível na marcha, quedas e equilíbrio.

Devido à especificidade do tema, a realização desta revisão apresenta como limitação o reduzido número de estudos incluídos. Por outro lado, a intervenção realizada é distinta em todos os estudos, pelo que não é possível estabelecer, de forma consistente, um plano de fortalecimento do MS com eficácia ao nível da marcha, quedas e equilíbrio. Ainda assim, esta revisão vem reforçar a importância de incluir o MS na reabilitação funcional dos adultos mais velhos, pós-AVC. Sugere-se a realização de estudos experimentais, que avaliem os efeitos do fortalecimento do MS, na marcha, quedas e equilíbrio, para que possam suportar planos de tratamento eficazes, em pessoas com 65 anos ou mais, pós-AVC.

Conclusão

Apesar da heterogeneidade de resultados dos estudos incluídos, é possível concluir que o fortalecimento do MS, como parte integrante do plano de intervenção, interfere positivamente nas melhorias ao nível da velocidade da marcha e auxilia a melhoria do equilíbrio, levando consecutivamente à diminuição do risco de queda em pessoas com 65 ou mais anos, pós-AVC. ■

Contributorship Statement / Declaração de Contribuição

VF: Desenho e execução do estudo, elaboração do manuscrito e aprovação final;

AC e PM: Desenho e execução do estudo e aprovação final.

Responsabilidades Éticas

Conflitos de Interesse: Os autores declaram não possuir conflitos de interesse.

Suporte Financeiro: O presente trabalho não foi suportado por nenhum subsídio ou bolsa ou bolsa.

Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

Ethical Disclosures

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Support: This work has not received any contribution grant or scholarship.

Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer reviewed.

References / Referências

- Zaslavsky C, Gus I. Doença cardíaca e comorbidades. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79:635-9. doi: 10.1590/s0066-782x2002001500011
- Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Dia Nacional do Doente com AVC[acedido jan2022]Disponível em: <https://www.inem.pt/wp-content/uploads/2021/04/2021-03-30-Dia-Nacional-do-Doente-com-AVC.pdf>
- Lucca LF, Castelli E, Sannita WG. The application of robotics in the functional motor recovery of the paretic upper limb. *J Rehabil Med.* 2009;41:949-2010. doi: 10.2340/00015555-2
- Lamberti N, Straudi S, Malagoni M, Argiró M, Felisatti M, Nardini E, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: A pilot randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53:228-39. doi: org/10.23736/S1973-9087.16.04322-7.
- Rafsten L, Meirelles C, Danielsson A, Sunnerhagen S. Impaired motor function in the affected arm predicts impaired postural balance after stroke: A cross-sectional study. *Front Neurol.* 2019;10:1-7. doi: org/10.3389/fneur.2019.00912.
- De Bartolo D, Belluscio V, Vannozzi G, Morone G, Antonucci G, Giordani G, et al. Sensorized assessment of dynamic locomotor imagery in people with stroke and healthy subjects. *Sensors.* 2020;20:1-15. doi: org/10.3390/s20164545.
- Lewek M, Poole R, Johnson J, Halawa O, Huang X. Arm Swing Magnitude and Asymmetry During Gait in the Early Stages of Parkinson's Disease. *NIH Public Access.* 2008;23:1-7. doi.: org/10.1016/j.gaitpost.2009.10.013. Arm.
- Gholizadeh H, Hill A, Nantel J. Effect of arm motion on postural stability when recovering from a slip perturbation. *J Biomech.* 2019;95:1-9. doi: org/10.1016/j.jbiomech.2019.07.013.
- Klarner T, Barss TS, Sun Y, Kaupp C, Loadman PM, Paul ZE. Long-term plasticity in reflex excitability induced by five weeks of arm and leg cycling training after stroke. *Brain Sci.* 2016;6:1-22. doi: org/10.3390/brainsci6040054.
- Dragert K, Zehr EP. High-intensity unilateral dorsiflexor resistance training results in bilateral neuromuscular plasticity after stroke. *Exp Brain Res.* 2013;225:93-104. doi: org/10.1007/s00221-012-3351-x.
- Kaupp C, Pearcey GE, Klarner T, Sun Y, Cullen H, Barss TS, et al. Rhythmic arm cycling training improves walking and neurophysiological integrity in chronic stroke: The arms can give legs a helping hand in rehabilitation. *J Neurophysiol.* 2018;119:1095-112. doi: org/10.1152/jn.00570.2017.
- Morris SL, Dodd KJ, Morris ME. Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: A systematic review. *Clin Rehabil.* 2004;18:27-39. doi: org/10.1191/0269215504cr699oa.
- Collado-Garrido L, Parás-Bravo P, Santibáñez-Margüello M, Calvo-Martín P. Impact of resistance therapy on motor function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;;16:4513. doi: org/10.3390/ijerph16224513.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24:335-42. doi: org/10.5123/s1679-49742015000200017.
- Sampaio RF, Mancini MC. Revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev Brasil Fisioterap.* 2007;11:83-9. doi: org/10.1590/S1413-35552007000100013.
- Shiwa SR, Costa LO, Moser AD, Aguiar IC, de Oliveira LV. PEDro: A physiotherapy evidence database. *Physiotherap Theory Pract.* 2011;24:188-79. doi: org/10.1080/09593980802686938.
- Costa C. Tradução e adaptação da PEDro Scale para a cultura portuguesa: um instrumento de avaliação de ensaios clínicos em Fisioterapia [tese de mestrado apresentada à Universidade de Lisboa]. Lisboa: Univerisade de Lisboa;2011.
- Pang M, Eng J. Determinants of improvement in walking capacity among individuals with chronic stroke following a multi-dimensional exercise program. *J Rehabil Med.* 2008;40:284-290. doi:org/10.2340/16501977-0166.
- Dean CM, Rissel C, Sherrington C, Sharkey M, Cumming RG, Lord SR, et al. Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: The community stroke club randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:1046-1057. doi: org/10.1177/1545968312441711.
- Mead, GE, Greig CA, Cunningham I, Lewis SJ, Dinan S, Saunders DH, et al. Stroke: A randomized trial of exercise or relaxation. *J Am Geriatr Soc.* 2007; 55:892-9. doi: org/10.1111/j.1532-5415.2007.01185.x.
- Lund C, Dalgas U, Grønberg TK, Andersen H, Severinsen K, Riemenschneider M, et al. Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke. *Disabil Rehabil.* 2018;40:2408-15. doi: org/10.1080/09638288.2017.1336646.
- Kwakkel G, Kollen BJ, Wagenaar RC. Long term effects of intensity of upper and lower limb training after stroke: A randomised trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;72:473-9. doi:org/10.1136/jnnp.72.4.473.
- Langhammer B, Stanghelle, JK, Lindmark B. An evaluation of two different exercise regimes during the first year following stroke: A randomised controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2009;25:55-68. doi: org/10.1080/09593980802686938.
- Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:165-70. doi: org/10.1053/apmr.2002.28030.
- Boström KJ, Dirksen T, Zentgraf K, Wagner H. The contribution of upper body movements to dynamic balance regulation during challenged locomotion. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:1-10. doi: org/10.3389/fnhum.2018.00008
- Stephenson JL, De Serres SJ, Lamontagne A. The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. *Gait Posture.* 2010; 31:109-15. doi: org/10.1016/j.gaitpost.2009.09.008.