

**Instituto Politécnico de Lisboa
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa**

Mestrado em Fisioterapia
Envelhecimento Activo I Edição
2019/2021

"Efeitos do fortalecimento do membro superior, no equilíbrio e na marcha, em adultos mais velhos, pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC) - Revisão Sistemática "

Docente Regente da Unidade Curricular:

Professora Doutora Teresa Tomás

Orientadores:

Professora Doutora Patrícia Mota e Professora Mestre Andreia Carvalho

Tipologia: Dissertação

Mestrando: Vânia Soares de Figueiredo, nº 2019431

Lisboa, Julho 2021

Agradecimentos

Realizar este trabalho, foi uma constante prova de superação, pelos diversos desafios que surgiram desde o início. Manter o foco, concentração e disciplina para a redação de uma dissertação como esta, não seria possível se o tivesse feito sem apoio.

Em primeiro lugar, agradecer a Nossa Senhora de Fátima e a Deus, que nunca me deixaram perder a esperança, fé e certeza de que seria possível atingir este objectivo no prazo estipulado, apesar de todos os contratemplos.

Seguidamente, agradecer às minhas orientadoras, Professora Doutora Patrícia Mota e Professora Mestre Andreia Carvalho pelas reuniões e orientações fundamentais, sem as quais não teria sido possível chegar até aqui. Depois de muitos meses, este trabalho e colaboração não é apenas meu, é nosso. Agradecendo as aprendizagens e reflexões ao longo deste processo.

Em terceiro lugar, agradecer à minha família, pelo apoio incansável. Ao meu avô, Humberto Soares, pela força e exemplo que é para mim, e por me incentivar sempre a não estagnar. À minha mãe, Marina Soares, por me ter dado o suporte necessário desde sempre, incentivando a não desistir, e demonstrando na primeira pessoa, que para se conseguir atingir os nossos sonhos, basta percorre-los. Ao meu pai, Homero Figueiredo, cujo apoio e orgulho no percurso que tenho vindo a percorrer, me move a continuar, de cabeça erguida apesar dos obstáculos que a vida nos for presenteando a ultrapassar. Aos meus avós, Antonieta Soares, Homero Figueiredo e Odete Figueiredo, que a partir do céu, me guiam diariamente.

Em quarto lugar, agradecer à Helena Silva, que percorreu mais esta etapa comigo, agradecendo toda a amizade, companheirismo e força desde a licenciatura, sabendo que 2012 foi apenas o início de tudo.

Em quinto lugar, agradeço ao David Lopes, cujo apoio ao longo de tantos meses de trabalho, me permitiu manter o equilíbrio e paz necessária para conciliar a vida profissional, académica e pessoal.

Após especificamente estes dois anos, com tantos desafios pessoais e profissionais, este trabalho é a prova, de que sou capaz!

Índice Geral

Índice de tabelas.....	iv
Índice de figuras.....	iv
Lista de abreviaturas, listas, símbolos.....	v
Capítulo I.....	1
Enquadramento teórico.....	1
1.1 Envelhecimento individual e demográfico	2
1.2 Acidente Vascular Cerebral em Portugal.....	2
1.3 Relação entre membro superior, marcha e equilíbrio	3
1.4 Marcha, quedas e equilíbrio em adultos mais velhos	4
1.5 Fortalecimento do membro superior, marcha e equilíbrio: adulto mais velho pós- AVC.....	5
1.6 Implicações para a prática clínica	6
1.7 Tipo de estudo: Revisão sistemática	7
Capítulo II	8
Artigo científico na sua versão original	8
Introdução.....	11
Metodologia	12
Questão Orientadora.....	13
População e Amostra	13
Palavras-chave	13
Estratégia de Pesquisa	15
Avaliação da Qualidade Metodológica.....	15
Resultados.....	15
Seleção dos estudos	15
Avaliação da qualidade dos estudos	17
Características dos estudos.....	18
Síntese de resultados.....	21
Discussão	22
Conclusão.....	24
Referências Bibliográficas.....	25
Capítulo III	30
Considerações finais	30

Índice de tabelas

Tabela 1: Equação de Pesquisa utilizada na Pubmed.....	20
Tabela 2- Avaliação dos estudos através da escala PEDro	24
Tabela 3 – Resumo da informação recolhida em textos integrais	26

Índice de figuras

Figura 1: Fluxograma da estratégia de pesquisa	23
--	----

Lista de abreviaturas, listas, símbolos

AVC - Acidentes Vasculares Cerebrais

MS - Membros Superiores

MI - Membros Inferiores

TUG - Tim-up-and-go test

TM6 - Teste de 6 minutos de marcha

TM10 - Teste de marcha de 10 metros

EEB - Escala de Equilíbrio de Berg

Capítulo I

Enquadramento teórico

Enquadramento teórico

1.1 Envelhecimento individual e demográfico

Com o natural processo de envelhecimento surgem mudanças estruturais e funcionais nos indivíduos, entre as quais a diminuição da força muscular, a sarcopenia (perda de função muscular) e a alteração da coordenação neuromuscular (Naczki et al., 2020) . Este envelhecimento individual, surge em simultâneo com o envelhecimento demográfico, pelo gradual aumento da longevidade da espécie humana. De acordo com os números projectivos e divulgados para 2050 pela ONU (ONU,2020), é esperado que a população idosa em 2050 atinja 1,5 bilhões de pessoas, ultrapassando a duplicação dos números actuais. As alterações decorrentes do processo de envelhecimento, podem levar a uma maior propensão a alterações funcionais e à doença adquirida, pela maior dificuldade de adaptação do indivíduo ao meio, originando maior vulnerabilidade a doenças de início insidioso, como as doenças vasculares (Zaslavsky & Gus, 2002).

1.2 Acidente Vascular Cerebral em Portugal

Uma das condições clínicas mais prevalentes e com grande impacto funcional, são os Acidentes Vasculares Cerebrais (AVC), sendo que a cada hora, 6 pessoas em Portugal sofre um AVC (Sá, 2009). Estes surgem como a principal causa de morbilidade, neste país, gerando incapacidade (Sá, 2009), nomeadamente ao nível da marcha e do membro superior. Relativamente à morbilidade, a sua taxa aumentou 1,6% entre 2011 (24.784) e 2016 (25.184), contrariamente à taxa de mortalidade que diminuiu 10,8%, significando assim que existem mais sobreviventes após um AVC.(Ferreira et al., 2017). Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), em março de 2021, (INEM,2021) revelam que durante o ano de 2015, houve 3.115 casos encaminhados para os hospitais com suspeita de AVC, e que, em 2020, este número foi de 4.939, traduzindo um aumento de 1824 casos suspeitos por ano. Lucca et al.(2009) referem que 30 a 60% dos sobreviventes de um AVC apresentam limitações ao nível do membro superior do lado mais afectado, sendo a recuperação da extremidade superior normalmente mais lenta do que a recuperação da extremidade inferior. O boletim epidemiológico sobre a prevalência de Acidente Vascular Cerebral na população portuguesa, divulgado em 2014 (Sousa-uva & Dias, 2014) revela que

a estimativa de prevalência de AVC nesta população aumenta de 1,5% nos homens e 0,4% nas mulheres entre os 34 a 44 anos, para 14,1% nos homens e 6,9% nas mulheres, entre os 65 e os 74 anos, expressando assim a maior prevalência de AVC, na população mais velha.

Com as alterações ao nível da marcha e equilíbrio postural verificadas nestes indivíduos, amplifica-se assim o impacto na mobilidade, na independência funcional, nomeadamente nas actividades da vida diária, bem como o risco de queda (Lamberti et al., 2017). Assim, um dos objectivos major de uma pessoa com sequelas de AVC, é o de recuperar a capacidade para realizar marcha.

1.3 Relação entre membro superior, marcha e equilíbrio

A associação entre marcha e equilíbrio e o membro inferior (MI) tem apresentado maior destaque. Com o intuito de clarificar a relação entre o membro superior (MS) e o equilíbrio postural em pessoas pós-AVC, Rafsten et al.(2019) referiram no seu estudo que alterações ao nível da função motora do MS, apresentam uma associação significativa com o equilíbrio postural.

Na ausência de lesão, as oscilações dos membros, durante a marcha, podem ser comparadas ao movimento de um pêndulo, em que a frequência das oscilações está dependente, não do peso do membro, mas do seu comprimento. Durante a realização da marcha, os quatro membros oscilam na mesma frequência, sendo que os movimentos dos membros podem ser comparados a dois pêndulos inversos (De Bartolo et al., 2020). Assim, uma tarefa aparentemente simples como caminhar, implica uma coordenação complexa entre os quatro membros: os membros superiores movidos, em sentidos opostos, entre si, a uma frequência sincronizada com a frequência do passo do membro inferior contralateral (De Bartolo et al., 2020).

Neste sentido, é de reforçar, que entre as diversas componentes da marcha bípede, o balanço dos MS é uma das partes integrantes, surgindo devido aos movimentos contra-rotacionais entre cinturas, escapular e pélvica (Segura et al., 2008). Gerado principalmente por um padrão passivo, e estabilizado pelo controlo muscular activo, a oscilação do MS em oposição ao movimento do MI, serve para reduzir o movimento angular do corpo, e diminuir a energia metabólica, melhorando simultaneamente a eficiência da marcha e optimizando a sua estabilidade dinâmica (Fang & Jiang, 2020). O movimento do MS na marcha bípede, é assim

definido como um movimento rotacional, em que todo o membro superior se move livremente pelo espaço, acontecendo grande parte do movimento no plano sagital da estrutura corporal.

A marcha, requer então uma ativação muscular coordenada entre os movimentos dos membros superiores e inferiores (Warmerdam et al., 2020). O balanço rítmico do MS, surge assim como uma característica distintiva da locomoção humana, estando a sua amplitude de balanço, directamente associada à velocidade da marcha. A diminuição da amplitude do balanço e as alterações do padrão de balanço do membro superior, podem ter diversas etiologias. Entre as várias causas, surgem as resultantes de AVC, que originam alterações estruturais e funcionais, com maior destaque no MS mais afectado. Em pessoas com sequelas de AVC, esta alteração origina assim mudanças ao nível do padrão de marcha e equilíbrio, com implicações ao nível da economia da marcha, e funcionalidade. Todas estas alterações originam assim o aumento do risco de queda nesta população (Lewek et al., 2008). Para além disso, o facto de uma possível ausência de movimento do membro superior aumenta a inércia do tronco, pode levar a estratégias de recuperação menos eficazes após algum elemento perturbador (Gholizadeh et al., 2019).

Apesar da maior associação entre alterações na marcha e o membro inferior, o membro superior revela-se assim importante na realização desta actividade em inúmeros aspectos nomeadamente na redução do gasto de energia, na melhoria da estabilidade e do equilíbrio da marcha e na facilitação do balanço do membro inferior para velocidades de marcha mais elevada. À medida que se altera a velocidade da marcha, são alterados os padrões de activação muscular de modo a modificar o balanço do membro superior na frequência apropriada. Esta mudança, deriva de conexões neurais que promovem a coordenação dos padrões de activação muscular, entre os quatro membros, durante as tarefas locomotoras. (Ferris et al., 2006). Uma alteração na cinemática dos membros superiores pode assim afectar negativamente a marcha, o equilíbrio e conseqüentemente as actividades da vida diária (Kahn et al., 2019). Nesse sentido, a mobilização e recuperação dos membros superiores pode promover uma recuperação da estabilidade e segurança da marcha, após uma perturbação (Bruijn et al., 2010)

1.4 Marcha, quedas e equilíbrio em adultos mais velhos

As alterações na marcha e no equilíbrio, em adultos mais velhos, surgem de forma frequente, sendo o consumo metabólico por quilograma de massa corporal para caminhar superior em cerca de 15 a 20% que em adultos jovens. Esta é uma das causas atribuídas a necessidade de maior estabilização lateral nesta população.

As alterações ao nível do equilíbrio e da marcha são considerados factores de risco significativos para quedas (Rubenstein & Josephson, 2002). Por estas alterações serem mais frequentes na população mais velha, surge a maior ocorrência de quedas nesta população. Rubenstein(2006) refere que em indivíduos do género feminino de 65 a 69 anos a probabilidade de quedas aumenta em cerca de 30% comparativamente a adultos mais jovens, passando para 50% aquando dos 85 anos ou mais. No género masculino, entre os 65 e os 69 anos esta probabilidade aumenta 13%, passando para 30% em pessoas com 80 anos ou mais. Dos diversos factores de risco existentes, em adultos mais velhos, sabendo-se que as quedas apresentam etiologia multifactorial, os mais dominantes são a fraqueza muscular (com um risco 4 vezes maior de vir a provocar uma queda), o défice de equilíbrio e a ocorrência prévia de quedas, associadas a um risco 3 vezes maior de ocorrência/recorrência. Por fim mas não menos importante, as alterações ao nível da marcha, quando presentes em adultos mais velhos, aumentam em 2 vezes o risco de queda (Rubenstein & Josephson, 2002). Outro dado relevante que associa marcha, quedas e equilíbrio é o que revela o estudo de Zukowski et al.(2016), segundo o qual a autopercepção de equilíbrio e a capacidade para realizar marcha influenciam o risco de queda. De acordo com estes autores, quanto menor a autoconfiança no equilíbrio, maior o risco de queda e menor a predisposição a realizar marcha ou se manter activo. Neste sentido, melhorando o equilíbrio e a capacidade de realizar marcha, o risco de queda também diminuirá.

1.5 Fortalecimento do membro superior, marcha e equilíbrio: adulto mais velho pós- AVC

No decorrer do processo de reabilitação, muitas são as intervenções realizadas em pessoas pós-AVC, incluindo treino de equilíbrio com e sem biofeedback, treino sentar-levantar, treino de equilíbrio durante a realização de actividades, treino de marcha com e sem a utilização de treadmill, electroestimulação nos membros mais afectados e posicionamento do MS (Veerbeek et al., 2014).

Lamberti et al.(2017) referem existir evidência de que exercícios aeróbios e treino de força-resistência, apresentam benefícios na melhoria da capacidade aeróbia, distância executada na marcha, força muscular e capacidade funcional em utentes com sequelas de AVC, sem aumentar a dor ou tónus nos membros paréticos. Alguns ensaios clínicos randomizados (RCT) enfatizam que o treino de força-resistência para o membro superior, com a utilização de pesos adicionais, visando o aumento de intensidade do treino de força,

promoveu aumento de força, função do MS e respetiva melhoria funcional em pessoas com sequelas de AVC (Högg et al., 2019) (Pang et al., 2006).

Após um AVC, a excitabilidade das vias espinhais e supra-espinhais são também afectadas originando um recrutamento inadequado de unidades motoras e contrações musculares enfraquecidas. Estas alterações estão, de forma habitual, presentes bilateralmente. Os membros que apresentam alterações tendencialmente mais observáveis, são contralaterais ao hemisfério lesionado (Sun & Zehr, 2019). Um dado a ter em conta é que a actividade, ou inactividade dos MS, afecta a actividade dos MI, e vice-versa (Klärner et al., 2016). A intervenção para este tipo de alterações, poderá ser realizada através de treino de força, em indivíduos pós-AVC, onde o aumento de intensidade de treino promove o aumento de força e a adaptação neural (Sun & Zehr, 2019). Muitas vezes o treino de força e treino funcional apresentam 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 & Zehr, 2013). Um estudo sugere também que o treino de movimentos rítmicos dos membros superiores, através de um cicloergómetro de membros superiores, promove um aumento do balanço do membro superior durante a realização da marcha (Kaupp et al., 2018). Este estudo permitiu adicionalmente concluir, que a plasticidade condiciona positivamente, uma melhoria no desempenho da actividade, com resultados observáveis no teste de 6 minutos de marcha e no teste Time-Up-and-Go (Kaupp et al., 2018). Embora, se tenha considerado que o fortalecimento aumentaria a espasticidade e reduziria a amplitude de movimento, actualmente há evidências contraditórias (Morris et al.(2004) e Collado-Garrido et al.(2019)). Quanto 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).

1.6 Implicações para a prática clínica

Devendo a prática clínica ser baseada na evidência científica, e sendo a realização de uma marcha autónoma e segura, um dos objectivos primordiais tanto para utentes como para familiares, é de toda a relevância abordar e aprofundar conhecimento científico que permita explorar os efeitos do fortalecimento do MS nas alterações na marcha, quedas e/ou equilíbrio, resultantes de um AVC. A importância dos MS na marcha, está associada aos movimentos realizados pelos mesmos durante esta actividade ou após algum desequilíbrio, uma vez que

permitem melhorar a estabilidade, diminuir o gasto energético (Gholizadeh et al., 2019), e promover um padrão normal de marcha. Neste sentido, como alterações no padrão de marcha em adultos mais velhos, estão associados ao aumento do risco de queda e têm impacto ao nível da funcionalidade, é pertinente clarificar os efeitos do fortalecimento dos MS. suportando a decisão de incluir ou não incluir esta intervenção, no plano de tratamento em fisioterapia, como componente adjuvante para melhorar a marcha, o equilíbrio e conseqüentemente as quedas, em utentes com sequelas de AVC.

Deste modo, este estudo tem como objectivo, determinar o efeito do fortalecimento do membro superior, em adultos com 65 ou mais anos e pós-AVC, na marcha, quedas e equilíbrio em pé.

Considerando o progressivo aumento da população mais velha em Portugal, e a elevada taxa de AVC nesta faixa etária, surge a necessidade de abordar cientificamente este tema, de modo a poder ir ao encontro das necessidades desta população, na prática clínica.

1.7 Tipo de estudo: Revisão sistemática

Este tipo de estudos são extremamente importantes na área da saúde, permitindo manter os profissionais actualizados, exercendo com base na evidência. A elaboração de uma revisão sistemática compreende a formulação de uma questão de investigação clara, e a utilização de métodos sistemáticos e explícitos para a identificação, selecção e avaliação crítica de estudos relevantes, bem como para a sua recolha e análise dos estudos incluídos (Moher et al., 2015). De acordo com o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher et al., 2015), as etapas para a realização deste estudo foram as seguintes:

1. Formulação da questão de investigação
2. Definição de critérios de inclusão e exclusão
3. Desenvolvimento da estratégia de pesquisa e realização da pesquisa em bases de dados seleccionadas
4. Selecção de estudos
5. Avaliação da qualidade dos estudos
6. Extração de dados
7. Síntese dos resultados e avaliação da qualidade da evidência
8. Análise dos resultados

Capítulo II

Artigo científico na sua versão original

Efeitos do fortalecimento do membro superior, no equilíbrio e na marcha, em adultos mais velhos, pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC) - Revisão Sistemática

Resumo

A ocorrência de AVC é maior 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 do padrão do balanço podem potencializar alterações ao nível do padrão de marcha, risco de queda e equilíbrio. Estudos referem que fortalecimento do MS beneficia a marcha e a capacidade funcional em utentes com sequelas de AVC.

Objetivo: Determinar o efeito do fortalecimento do MS, em adultos com 65 ou mais anos e pós-AVC, na marcha, quedas e equilíbrio em pé.

Metodologia: Pesquisaram-se publicações nas bases de dados “PubMed”, “Cochrane Library” e “Science direct”, 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 cotação inferior a 5 na escala PEDro.

Resultados: Foram incluídos 6 estudos, num total de 468 participantes. O fortalecimento do MS associa-se de forma positiva na capacidade de marcha, nomeadamente ao nível da velocidade, tem um menor efeito de prevenção de quedas comparando com intervenção no membro inferior (MI), e apresenta melhorias de 20 a 30% no equilíbrio comparativamente ao início da intervenção.

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

Palavras chave: Fortalecimento, Membro Superior, Quedas, Marcha, Envelhecimento, AVC

Abstract

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

Aim: To determine the effect of strengthening on the UL, in adults aged 65 years or over and post-stroke, on gait, falls and standing balance.

Methodology: The databases "PubMed", "Cochrane Library" and "Science direct" were searched, including randomized clinical trials, with no date limitation, that evaluated the effect of UL strengthening on gait, falls and balance in post-stroke individuals aged 65 years or over. Two blinded reviews, 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 associated with walking ability, namely at the level of speed, has a lower effect in preventing falls, comparing with lower limb (LL) intervention, and shows improvements of 20 to 30% in balance, compared to the beginning.

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.

Keywords: Strengthening, Upper limb, Falls, Gait, Aging, Stroke

Introdução

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 (Zaslavsky & Gus, 2002).

Dados divulgados pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), em março de 2021, (INEM,2021) revelam que em 2020, houve mais 1824 encaminhados para os hospitais por suspeita de Acidente Vascular Cerebral (AVC), comparativamente a 2015. A estimativa de prevalência de AVC, na população portuguesa, é de 14,1% nos homens 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.(2009) referem que 30 a 60% dos sobreviventes de um AVC apresentam limitações ao nível do membro superior do lado mais afectado, sendo a recuperação da extremidade superior normalmente mais lenta que a recuperação da extremidade inferior. Um dos objectivos 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 (Lamberti et al., 2017).

Com o intuito de clarificar a relação entre o membro superior (MS) e o equilíbrio postural em pessoas pós-AVC, Rafsten et al., (2019) 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 comparados ao movimento de dois pêndulos inversos (De Bartolo et al., 2020). 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).

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). 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).

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). 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 focodireccionado 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 & Zehr, 2013). 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). 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). Embora, se tenha considerado que o fortalecimento aumentaria a espasticidade e reduziria a amplitude de movimento, actualmente há evidências contraditórias (Morris et al.(2004) e Collado-Garrido et al.(2019)). Quanto 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).

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

Metodologia

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), com a questão de pesquisa definida seguindo a metodologia PICO.

De acordo com os critérios para a submissão da revisão na PROSPERO (base de dados e de registo de revisões sistemáticas) antes de ser realizada a pesquisa em bases de dados, este estudo foi submetido a inscrição, com o número de registo ID 258031. A população é composta por adultos com 65 anos ou mais, com status pós-AVC, e a intervenção por programas terapêuticos que incluem fortalecimento do MS. Os resultados ou *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 com 65 anos ou mais, pós-AVC?”

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, pôsteres ou apresentações orais e (2) participantes que apresentassem outras condições clínicas neurológicas. Adicionalmente a estas, como critérios de qualidade, e após a avaliação da qualidade metodológica pela escala PEDro, foram excluídos estudos com score inferior a 5. Não foram excluídos artigos pela data de publicação.

Palavras-chave

- (1) ("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) "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[mesh] OR "exercise training"[mesh] OR "locomotor training"
- (4) ("Upper Extremity"[Mesh] OR "Bones of Upper Extremity"[Mesh] OR "Upper limb")
- (5) "Postural Balance"[Mesh] OR("accidental falls" OR fall [mesh]) OR balance [mesh]
- (6) ("Gait"[Mesh] OR "Walking Speed"[Mesh] OR "Walking"[Mesh] OR Mobility [mesh] OR "Mobility Limitation"[Mesh])

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. Assim sendo, as palavras-chave e a resultante equação de pesquisa apresenta-se deste modo (Tabela 1):

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 “Embololic 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[mesh] OR “exercise training”[mesh] 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 [mesh]) OR (“Gait”[Mesh] OR “Walking Speed”[Mesh])) OR (“Walking”[Mesh] OR “Mobility Limitation”[Mesh] OR Mobility [mesh] OR “Mobility Limitation”[Mesh])
Equação final		((#1 AND #2) AND (#3 AND #4) AND #5)

Estratégia de Pesquisa

Após definida a equação, procedeu-se à sua pesquisa em bases de dados para que possam ser incluídos todos os artigos que pudessem ter impacto na conclusão desta revisão (Sampaio & Mancini, 2007).

Atendendo a que o recomendado é a utilização de pelo menos 3 bases de dados (Donato, H. & Donato, 2011), foram utilizadas “PubMed”, “Cochrane Library” e “Science direct”. Os artigos resultantes desta pesquisa foram inseridos no sistema Rayyan de modo a que fossem seleccionados.

Para a selecção dos estudos, foi primeiramente feita uma análise dos títulos e dos resumos, sendo que quando esta não foi esclarecedora, procedeu-se à análise completa do artigo para que não houvesse exclusão de artigos relevantes (Sampaio & Mancini, 2007). 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 confirmou, de forma cega, os artigos seleccionados.

A inclusão ou exclusão dos artigos deveu-se aos critérios previamente referidos obedecendo de forma criteriosa a estes.

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). Um score inferior a 5 nesta escala (Costa, 2011) é identificado como de baixa qualidade metodológica (Sampaio, 2007), pelo que estudos com esta cotação foram excluídos deste estudo.

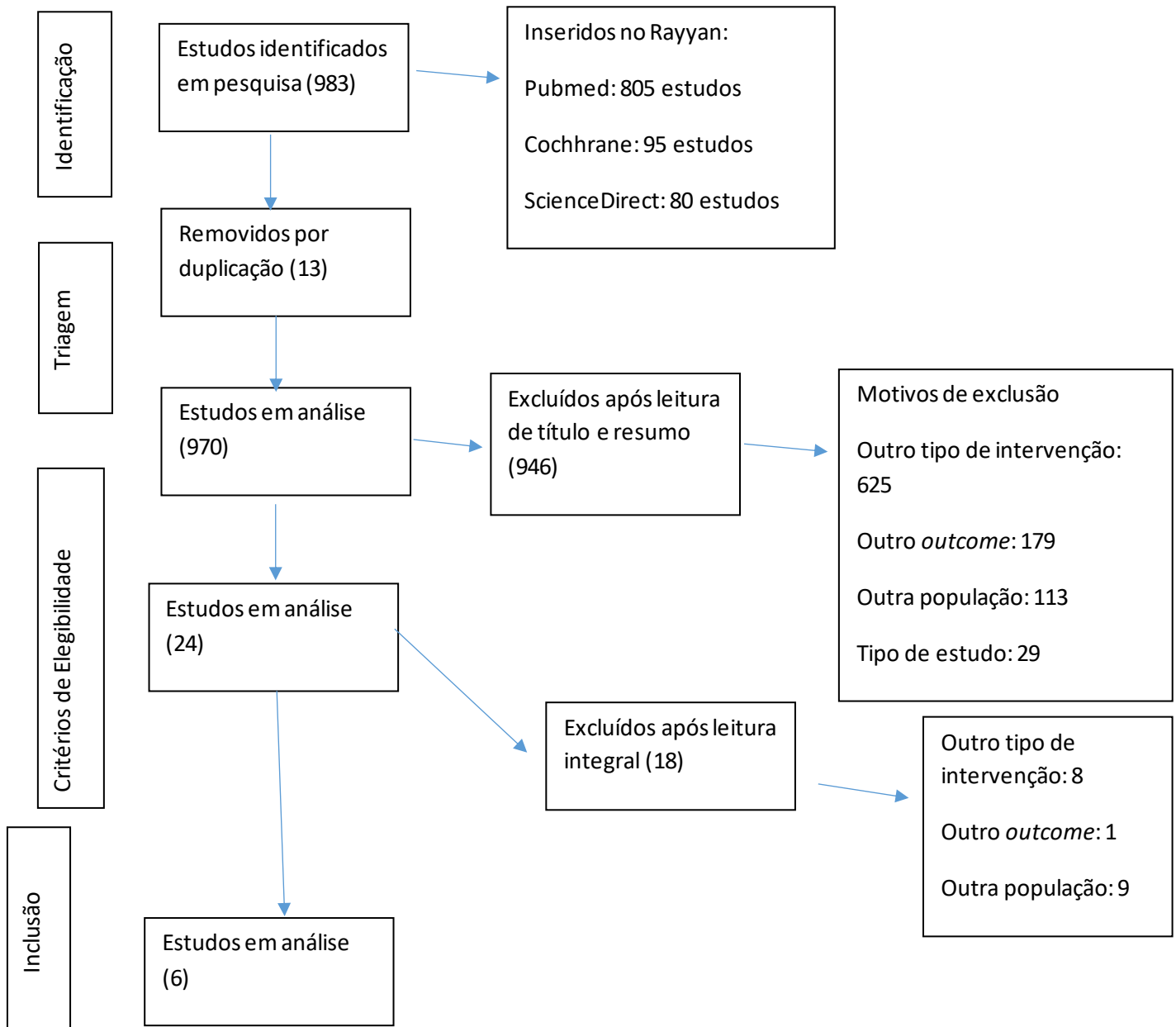
Resultados

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, através da Plataforma Rayyan. Após a leitura de títulos e resumos, foram excluídos 946 estudos pelos mais diversos motivos, sendo que alguns apresentaram mais do que uma causa para a sua não inclusão

(Intervenção: 625, *outcome*: 179, População: 113; Outro tipo de estudo: 29). Após esta etapa, 24 artigos foram lidos na íntegra, resultando a eliminação de 8 por intervenção, 9 por não corresponder à população e 1 devido aos *outcomes* incompatíveis, resultando em 6 artigos que cumpriram os critérios definidos (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de pesquisa



Avaliação da qualidade dos estudos

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

Tabela 2- Avaliação dos estudos através da escala PEDro

Escola 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	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	7/10
(Pang & Eng, 2008)	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	7/10
(Mead et al., 2007)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	8/10
(Kwakkel et al., 2002)	Não	sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	5/10

Tabela X: 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; 10: Comparação estatística; 11: Medida de precisão

Após a aplicação da escala PEDro, pode-se concluir que os seis estudos incluídos apresentam o valor mínimo de 5/10, demonstrando assim uma qualidade metodológica adequada para a integração neste estudo. Dos seis artigos seleccionados, apenas dois não obedecem ao critério de elegibilidade (critério 1), critério não contabilizado, dois estudos não apresentam distribuição cega (critério 3), quatro não apresentaram participantes cegos (critério 5), e quatro não exibem análise de dados (critério 9). Adicionalmente, nenhum dos estudos conseguiu que os profissionais, realizassem as intervenções de forma cega (critério 6), dois dos estudos não tiveram avaliadores cegos (critério 7) e três estudos apresentaram medida de precisão (critério 11). No entanto, apesar do mencionado, seis estudos apresentaram alocação aleatória (critério 2), comparação inicial (critério 4), medição de resultados (critério 8) e comparação final dos mesmos de forma estatística (critério 10).

Características dos estudos

De forma sucinta, os dados extraídos dos artigos selecionados para inclusão neste estudo incluem o número mínimo de 27 indivíduos em estudo (Pang & Eng, 2008) e máximo de 151 participantes (Dean et al., 2012). Dos 6 artigos selecionados, apenas 3 (Mead et al. (2007), Pang & Eng (2008) e Lund et al. (2018)) 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 al., 2012) 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.

Tabela 3 – Resumo da informação recolhida nos artigos incluídos

Referência do estudo	População	Idade média E(DP) C (DP)	Foco de intervenção por grupos	Tempo de intervenção semanal e total	Intervenção	Follow-up	Avaliação objectiva
(Lund et al., 2018)	48	67.7(9.4)/67.3(7.4) 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 et al., 2012)	151	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, Short-form Physiological Profile Assessment, Pedómetro Digimax, SF-12 (qualidade de vida), TUG, Step Test
(Langhammer et al., 2009)	75	76(12.7) 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, Instrumental activities of daily living (IADL)
(Pang & Eng, 2008)	27	66(8.7) 65(8.5)	E- MI C- MS	3 x (1h)/semana Total de 19 semanas Classes em circuito de exercícios	E- aeróbio/ equilíbrio/ fortalecimento	19 semanas	TM6, EEB,, Activities-Specific Balance Confidence (ABC)

					C- fortalecimento/ Fortalecimento Fortalecimento		
(Mead et al., 2007)	66	72(10.4) 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, Nottingham Extended Activities of Daily Living (NEADLs), Rivermead Mobility Index (RMI), functional reach, TUG Elderly Mobility Scale (EMS); 14 functional ambulation category; 15 Medical Outcomes Study, 36-item Short Form Questionnaire, versão 2 (SF-36)
(Kwakkel et al., 2002)	101	69(9.8)/64.5(9.7) 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, Reações 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 Equilibrio 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

Síntese de resultados

Englobando os 6 estudos incluídos nesta revisão, chega-se a um total de 468 participantes, com média de idades de 68.8 anos. O estudo com menos participantes inclui 27 indivíduos, e o estudo com mais participantes 151 indivíduos. A frequência média semanal foi de 3 sessões, com mínimo de 12 semanas e no máximo 48 semanas de intervenção. O fortalecimento dos MS é incluído, no seu plano de tratamento, em todos os estudos, no grupo experimental ou no grupo de controlo. Dos 6 estudos, 4 incluíram grupos onde a intervenção é exclusivamente no MS. Dois destes estudos (Lund et al.(2018) e Pang & Eng(2008)) restringiram a intervenção a fortalecimento. Dos 4 artigos, dois realizaram sessões individuais (Kwakkel et al.(2002) e Lund et al.(2018)) e dois sessões em classes (Pang & Eng,(2008) e Dean et al.(2012)).

Marcha

Nos 4 estudos que isolaram a intervenção no MS, a intervenção realizada que inclui fortalecimento, associa-se de forma positiva 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 lineares. Lund et al.(2018), Dean et al.(2012) e Kwakkel et al.(2002) obtiveram 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 entre grupos de intervenção. No entanto, ao nível da velocidade de marcha acelerada, o estudo de Dean et al.(2012) sugere que a intervenção no MI permite alcançar mais 0.07m/s ao longo de 10 metros e mais 34 metros da distância percorrida no TM6, após intervenção no MI. O estudo de Kwakkel et al.(2002) refere ainda que os maiores resultados na marcha são alcançados nos primeiros 6 meses, sendo que os follow-ups entre 6 e 12 meses não revelaram melhorias significativas.

Os resultados do estudo de Pang & Eng(2008) também demonstram melhorias na capacidade de realização de marcha, também avaliado pelo TM6, em ambos os grupos de intervenção. No entanto, em termos percentuais, a melhoria com intervenção no MI é de 25,6% enquanto que no MS é de 14,3%.

Dos estudos em que o fortalecimento do MS não se apresenta como intervenção exclusiva, resultam melhorias significativas, após 12 meses de intervenção, ao nível da

marcha e equilíbrio dinâmico, avaliado pelo TUG. Do artigo de Langhammer et al. (2009) não resultaram diferenças significativas entre grupos de estudo. No estudo de Mead et al. (2007) os resultados demonstraram melhorias significativas no grupo com intervenção do MS e MI, nos primeiros 3 meses de estudo.

Quedas

Apenas o estudo de Dean et al. (2012), aborda as quedas e a sua prevenção. Como resultados do mesmo, ao longo de 12 meses, registaram 129 quedas no grupo experimental e 133 quedas no grupo controlo (intervenção no MS), significando um menor efeito de prevenção no grupo com intervenção no MS.

Equilíbrio

De entre os estudos cujo plano de tratamento não apresenta exclusivamente o fortalecimento do MS, surge o estudo de Langhammer et al. (2009). Neste, os resultados apresentam 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.

Lund et al. (2018), intervêm de forma 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 & Eng (2008) também refere, como resultado do seu estudo, melhoria significativa no equilíbrio, avaliado pela EEB, tanto no grupo com intervenção no MI como no MS.

Discussão

A presente revisão sistemática apresenta 6 artigos, 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 da aplicabilidade da intervenção (em sessões individuais ou sessões em classe), duração da intervenção, plano de tratamento (tipos de exercícios, e exclusividade, ou não, de fortalecimento do MS) e grupo onde esta técnica foi incluída (grupo experimental ou grupo controlo).

Os resultados desta intervenção são observados ao nível da marcha em dois estudos (Mead et al.(2007) e Kwakkel et al.(2002)), ao nível da marcha e do equilíbrio em 3 estudos (Lund et al. (2018), Langhammer et al.(2009) e Pang & Eng(2008)) e num estudo ao nível da prevenção de quedas (Dean et al.,2012).

Apesar da disparidade 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), Pang & Eng,(2008), Dean et al.(2012) e Lund et al.(2018) comparam efeitos entre intervenção (que inclui fortalecimento) no MI e MS, sendo os resultados pouco conclusivos. No estudo de Kwakkel et al.(2002), os resultados demonstram que o aumento na velocidade da marcha, surge após intervenção no MS. Por outro lado, Dean et al.(2012) relatam melhorias na velocidade da marcha e maior prevenção de quedas com intervenção direccionada ao MI. No entanto, após os seus resultados, o estudo de Hyndman et al.(2002) é perentório ao afirmar 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 neste 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) que apresenta melhorias no equilíbrio e na marcha, levando também a uma interligação da importância dos 4 membros ao nível da marcha e equilíbrio. Este dado, é referido pelo estudo de Boström et al.(2018), 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), referiu que clinicamente os MS devem ser considerados nas estratégias de equilíbrio postural. Do estudo de Pang & Eng(2008) surgem melhorias ao nível da distância percorrida na marcha, no TM6, com maior ênfase no grupo de intervenção do membro inferior. No entanto é de referir que segundo o estudo de Stephenson et al.(2010) o balanço do MS durante a marcha influencia as características do passo e os padrões gerais de

ativação 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 artigos entram em concordância em que a inclusão do fortalecimento do MS apresenta efeitos positivos ao nível na marcha, quedas e equilíbrio. No entanto, da análise de resultados obtidos, realça-se uma questão pertinente: tem ou não influência a intervenção individualizada, centrada no fortalecimento do MS, na melhoria no equilíbrio e/ou marcha, nesta população? Esta questão, possível questão orientadora para outro estudo, tem por base os resultados dos estudos de Lund et al.(2018) e Kwakkel et al.(2002), onde se observou melhorias na velocidade da marcha e distância percorrida, no TM6, sugerindo também que o aumento de força do MS permite melhorar o equilíbrio aumentando cotações na EEB.

Devido à especificidade do tema, a realização desta revisão apresenta como limitação um número reduzido de artigos 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, este estudo 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 controvérsia 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.

Referências Bibliográficas

- Boström, K. J., Dirksen, T., Zentgraf, K., & Wagner, H. (2018). The contribution of upper body movements to dynamic balance regulation during challenged locomotion. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12(January), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00008>
- Bruijn, S. M., Meijer, O. G., Beek, P. J., & Van Dieën, J. H. (2010). The effects of arm swing on human gait stability. *Journal of Experimental Biology*, 213(23), 3945–3952. <https://doi.org/10.1242/jeb.045112>
- Collado-Garrido, L., Parás-Bravo, P., Santibáñez-Margüello, M., & Calvo-Martín, P. (2019). Impact of resistance therapy on motor function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224513>
- Costa, C. M. (2011). *Tradução e adaptação da PEDro Scale para a cultura portuguesa : um instrumento de avaliação de ensaios clínicos em Fisioterapia*. 1–181.
- De Bartolo, D., Belluscio, V., Vannozzi, G., Morone, G., Antonucci, G., Giordani, G., Santucci, S., Resta, F., Marinozzi, F., Bini, F., Paolucci, S., & Iosa, M. (2020). Sensorized assessment of dynamic locomotor imagery in people with stroke and healthy subjects. *Sensors (Switzerland)*, 20(16), 1–15. <https://doi.org/10.3390/s20164545>
- Dean, C. M., Rissel, C., Sherrington, C., Sharkey, M., Cumming, R. G., Lord, S. R., Barker, R. N., Kirkham, C., & O'Rourke, S. (2012). Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: The community stroke club randomized trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(9), 1046–1057. <https://doi.org/10.1177/1545968312441711>
- Donato, H. & Donato, M. (2011). Stages for undertaking a systematic review. *Acta Medica Portuguesa*, 32(3), 227–235. <https://doi.org/10.20344/amp.11923>
- Dragert, K., & Zehr, E. P. (2013). High-intensity unilateral dorsiflexor resistance training results in bilateral neuromuscular plasticity after stroke. *Experimental Brain Research*, 225(1), 93–104. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3351-x>

- Fang, X., & Jiang, Z. (2020). Three-dimensional thoracic and pelvic kinematics and arm swing maximum velocity in older adults using inertial sensor system. *PeerJ*, 2020(7), 1–15. <https://doi.org/10.7717/peerj.9329>
- Ferreira R, Macedo M, Pinto F, Neves R, direção geral da. (2017). Programa Nacional para as Doenças Cérebro-CardioVasculares. *Direção Geral de Saúde (DGS)*, 6–18.
- Ferris, D. P., Huang, H. J., & Kao, P. C. (2006). Moving the arms to activate the legs. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 34(3), 113–120. <https://doi.org/10.1249/00003677-200607000-00005>
- Gholizadeh, H., Hill, A., & Nantel, J. (2019). Effect of arm motion on postural stability when recovering from a slip perturbation. *Journal of Biomechanics*, 95, 109269. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.07.013>
- Högg, S., Holzgraefe, M., Wingendorf, I., Mehrholz, J., Herrmann, C., & Obermann, M. (2019). Upper limb strength training in subacute stroke patients: Study protocol of a randomised controlled trial. *Trials*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3261-3>
- Hyndman, D., Ashburn, A., & Stack, E. (2002). Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(2), 165–170. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.28030>
- Kahn, M. B., Clark, R. A., Williams, G., Bower, K. J., Banky, M., Olver, J., & Mentiplay, B. F. (2019). The nature and extent of upper limb associated reactions during walking in people with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0637-2>
- Kaupp, C., Pearcey, G. E. P., Klarner, T., Sun, Y., Cullen, H., Barss, T. S., & Zehr, E. P. (2018). Rhythmic arm cycling training improves walking and neurophysiological integrity in chronic stroke: The arms can give legs a helping hand in rehabilitation. In *Journal of Neurophysiology* (Vol. 119, Issue 3, pp. 1095–1112). <https://doi.org/10.1152/jn.00570.2017>
- Klarner, T., Barss, T. S., Sun, Y., Kaupp, C., Loadman, P. M., & Paul Zehr, E. (2016). Long-term plasticity in reflex excitability induced by five weeks of arm and leg cycling training after stroke. *Brain Sciences*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/brainsci6040054>

- Kwakkel, G., Kollen, B. J., & Wagenaar, R. C. (2002). Long term effects of intensity of upper and lower limb training after stroke: A randomised trial. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 72(4), 473–479. <https://doi.org/10.1136/jnnp.72.4.473>
- Lamberti, N., Straudi, S., Malagoni, A. M., Argirò, M., Felisatti, M., Nardini, E., Zambon, C., Basaglia, N., & Manfredini, F. (2017). Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: A pilot randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), 228–239. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04322-7>
- Langhammer, B., Stanghelle, J. K., & Lindmark, B. (2009). An evaluation of two different exercise regimes during the first year following stroke: A randomised controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 25(2), 55–68. <https://doi.org/10.1080/09593980802686938>
- Lewek, M, Poole, R., Johnson, J., Halawa, O., and Huang, X. (2008). Arm Swing Magnitude and Asymmetry During Gait in the Early Stages of Parkinson's Disease. *NIH Public Access*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.10.013.Arm>
- Lucca, L. F., Castelli, E., & Sannita, W. G. (2009). The application of robotics in the functional motor recovery of the paretic upper limb. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(12), 949–2010.
- Lund, C., Dalgas, U., Grønborg, T. K., Andersen, H., Severinsen, K., Riemenschneider, M., & Overgaard, K. (2018). Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke. *Disability and Rehabilitation*, 40(20), 2408–2415. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1336646>
- Mead, G. E., Greig, C. A., Cunningham, I., Lewis, S. J., Dinan, S., Saunders, D. H., Fitzsimons, C., & Young, A. (2007). Stroke: A randomized trial of exercise or relaxation. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(6), 892–899. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01185.x>
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., A. D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335–342. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742015000200017>

- Morris, S. L., Dodd, K. J., & Morris, M. E. (2004). Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 18(1), 27–39. <https://doi.org/10.1191/0269215504cr699oa>
- Naczki, M., Marszałek, S., & Naczki, A. (2020). Inertial training improves strength, balance, and gait speed in elderly nursing home residents. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 177–184. <https://doi.org/10.2147/CIA.S234299>
- Pang, M., & Eng, J. (2008). Determinants of improvement in walking capacity among individuals with chronic stroke following a multi-dimensional exercise program. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(4), 284–290. <https://doi.org/10.2340/16501977-0166>
- Pang, M. Y., Harris, J. E., & Eng, J. J. (2006). A community-based upper-extremity group exercise program improves motor function and performance of functional activities in chronic stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.08.113>
- Rafsten, L., Meirelles, C., Danielsson, A., & Sunnerhagen, K. S. (2019). Impaired motor function in the affected arm predicts impaired postural balance after stroke: A cross sectional study. *Frontiers in Neurology*, 10(AUG), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00912>
- Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 35(SUPPL.2). <https://doi.org/10.1093/ageing/af1084>
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in Geriatric Medicine*, 18(2), 141–158. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(02\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(02)00002-2)
- Sá, M. J. (2009). AVC: primeira causa de morte em Portugal. *Revista Da Faculdade de Ciências Da Saúde*, 6, 12–19.
- Sampaio, R. ., & Mancini, M. . (2007). Estudos de revisão sistemática : um guia para síntese. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11, 83–89.
- Segura, D. de C. A., Bruschi, F. A., Golin, T. B., Gregol, F., Bianchini, K. M., & Rocha, P. (2008). A evolução da marcha através de uma conduta cinesioterapêutica em pacientes hemiparéticos com sequela de ave. *Arquivos de Ciências Da Saúde Da UNIPAR*, 12(1), 25–33.

- Sousa-uva, M., & Dias, C. M. (2014). Prevalência de Acidente Vascular Cerebral na população portuguesa : dados da amostra ECOS 2013. *Boletim Epidemiológico INE*, 9(2), 12–14. <http://repositorio.insa.pt//handle/10400.18/2341>
- Stephenson, J. L., De Serres, S. J., & Lamontagne, A. (2010). The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. *Gait and Posture*, 31(1), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.09.008>
- Sun, Y., & Zehr, E. P. (2019). Training-induced neural plasticity and strength are amplified after stroke. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 47(4), 223–229. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000199>
- Veerbeek, J. M., Van Wegen, E., Van Peppen, R., Van Der Wees, P. J., Hendriks, E., Rietberg, M., & Kwakkel, G. (2014). What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 9(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087987>
- Warmerdam, E., Romijnders, R., Welzel, J., Hansen, C., Schmidt, G., & Maetzler, W. (2020). Quantification of arm swing during walking in healthy adults and parkinson's disease patients: Wearable sensor-based algorithm development and validation. *Sensors (Switzerland)*, 20(20), 1–12. <https://doi.org/10.3390/s20205963>
- Zaslavsky, C., & Gus, I. (2002). Idoso. Doença cardíaca e comorbidades. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 79(6), 635–639. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2002001500011>
- Zukowski1, Lisa., Feld, Jody., Giuliani Carol., Plummer, P. (2016). Relationships between Gait Variability and Ambulatory Activity Post Stroke. *Physiology & Behavior*, 176(1), 100–106. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1591038>. Relationships

Capítulo III

Considerações finais

Considerações finais

Chegar a este capítulo significou ultrapassar diversos desafios e situações inesperadas ao longo da realização deste trabalho. Realizar este trabalho final de mestrado para além de uma excelente forma de aprendizagem académica, permitiu reforçar a importância da investigação em fisioterapia, realizada ou sugerida pelos profissionais em funções clínicas. As perguntas clínicas surgem de forma frequente, e é através de estudos científicos publicados que podemos e devemos ser guiados a intervir de acordo com a evidência mais actual. Para isso necessitamos de estar envolvidos em investigação, para que as dúvidas clínicas e as respostas científicas não cessem.

A necessidade de uma resposta que surgiu da minha prática clínica serviu como motor para que, ao longo deste ano, as metas estabelecidas fossem atingidas. De um caso clínico real, surgiu a dúvida sobre a relevância do membro superior na marcha, nas quedas e no equilíbrio. Na população mais velha, a capacidade de realização de marcha segura e autónoma surge como uma preocupação pois sem ela, a sua independência fica comprometida. Apesar dos estudos incluídos apresentarem tantas diferenças, e na desarmonia de resultados, todos incluem o fortalecimento do membro superior no plano de intervenção. Este dado permitem-me reforçar a necessidade de sensibilizar os profissionais de saúde, nomeadamente fisioterapeutas, sobre a necessidade de não excluir o membro superior quando intervimos ao nível da marcha, quedas e equilíbrio. Sensibilizando os profissionais estaremos a promover os melhores serviços de saúde aos nossos utentes.

Desenvolver esta dissertação necessitou de disciplina e organização de modo a cumprir, sem excepção, as diversas etapas da metodologia. O mais desafiante neste processo foi a pesquisa em bases de dados que não me eram tão familiares pela necessidade de adaptação e conhecimento das mesmas. A fase de exclusão e inclusão de estudos, surgiu de forma complexa, para mim, devido à especificidade do tema. Em termos práticos, esta etapa de aprendizagem desenvolveu a minha análise crítica, e potenciou a minha curiosidade científica, tendo sido benéfica academicamente e enquanto profissional.