

Eficácia do treinamento resistido na força muscular e funcionalidade em indivíduos adultos após o acidente vascular cerebral: uma revisão sistemática de revisões

Efficacy of resisted training in muscle strength and functionality in adult individuals after brain vascular accident: a systematic review of revisions

Ramon Martins Barbosa^{1,2,3} , Larissa Gessilda Silva Barbosa^{1,2} , Hiago Silva Queiroz^{1,2} ,
Lais Santos Oliveira^{1,2} , Marivaldo Nascimento da Silva Júnior^{1,2} , Bruno Santiago Silva^{1,3} ,
Cristiano Oliveira Souza³ , Alan Carlos Nery dos Santos^{1,2} 

1. Instituto Mover, Centro Especializado em Fisioterapia, Feira de Santana, Bahia, Brasil

2. Universidade Salvador, UNIFACS, Feira de Santana, Bahia, Brasil

3. Hospital Municipal de Serrinha, HMS, Bahia, Brasil

RESUMO

Objetivo: Sumarizar revisões sistemáticas que analisaram a eficácia do treinamento resistido na força muscular e funcionalidade em indivíduos adultos após o acidente vascular cerebral. **Métodos:** Revisão sistemática, PROSPERO (CRD42020208823), realizada nas bases: Pubmed, EBSCO, Lilacs, Medline, Portal BVS, Scielo, Cochrane, SPORTDiscus e PEDro. **Descritores:** “Resistance Training”, “Stroke” e “Systematic Review”. **Incluídos:** Revisões sistemáticas; compostas por ensaios clínicos randomizados e/ou estudos de intervenção controlados; que testaram intervenções de treinamento resistido; comparado a outras intervenções neuromusculares, tratamento convencional ou técnicas de simulação ou placebo; em adultos que tiveram acidente vascular cerebral, não importando o estágio da doença; para os desfechos: força muscular e funcionalidade. Tais estudos deveriam estar disponíveis na íntegra. Não foram realizadas restrições quanto ao idioma/tempo de publicação dos estudos. O risco de viés foi avaliado pela escala AMSTAR-2. **Resultados:** Identificados 139 artigos, contudo, após análise 10 foram incluídos. Esses eram revisões com meta-análise, publicados entre 2009 e 2020. As intervenções de treinamento resistido foram estatisticamente significativas para aumentar a força muscular de membros superiores e inferiores, ganhos em 1RM e desempenho no teste de caminhada de 6 minutos. O treinamento resistido não foi estatisticamente significativo para aumento da atividade, velocidade da marcha máxima e velocidade da marcha preferida. Os estudos eram de alta/moderada qualidade metodológica. **Conclusão:** Embora o treinamento resistido seja estatisticamente significativo para o aumento da força muscular e desempenho no teste de caminhada de 6 minutos, esses resultados parecem não ser clinicamente relevantes. Não houve melhora na velocidade de marcha preferida e velocidade de marcha máxima.

Palavras-chave: treinamento resistido; acidente vascular cerebral; força muscular.

ABSTRACT

Objective: To summarize systematic reviews that analyzed the effectiveness of resistance training on muscle strength and functionality in adult individuals after stroke. **Methods:** Systematic review, PROSPERO (CRD42020208823), performed in the following databases: Pubmed, EBSCO, Lilacs, Medline, Portal BVS, Scielo, Cochrane, SPORTDiscus and PEDro. **Descriptors:** “Resistance Training”, “Stroke” and “Systematic Review”. **Included:** Systematic reviews; composed of randomized clinical trials and/or controlled intervention studies; which tested resistance training interventions; compared to other neuromuscular interventions, conventional treatment, or simulation or placebo techniques; in adults who have had a stroke, regardless of the stage of the disease; for the outcomes: muscle strength and functionality. Such studies should be available in full. There were no restrictions regarding the language/time of publication of the studies. The risk of bias was assessed using the AMSTAR-2 scale. **Results:** Identified 139 articles, however, after analysis 10 were included. These were meta-analytic reviews, published between 2009 and 2020. Resistance training interventions were statistically significant for increasing upper and lower limb muscle strength, gains in 1RM, and performance on the 6-minute walk test. Resistance training was not statistically significant for increased activity, maximum gait speed and preferred gait speed. The studies were of high/moderate methodological quality. **Conclusion:** Although resistance training is statistically significant for increasing muscle strength and performance in the 6-minute walk test, these results do not seem to be clinically relevant. There was no improvement in preferred walking speed and maximum walking speed.

Keywords: resistance training; stroke; muscle strength.

Recebido em: 3 de junho de 2021; aceito em: 17 de julho de 2021.

Correspondência: Ramon Martins Barbosa, Instituto Mover, Centro Especializado em Fisioterapia, Avenida Getúlio Vargas, 471 Centro 44075-525 Feira de Santana BA. ramonmartinsbarbosa@hotmail.com.

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado um problema de saúde pública de ordem global, com prevalência de 80,1 milhões de casos no mundo [1-3]. O Estudo Global de Cargas de Doenças de 2016 [3] destacou que a cada ano, 13,7 milhões de indivíduos tem um AVC no mundo e 5,5 milhões vão a óbito. Isso resulta de forma direta ou indireta em altos custos para os órgãos de saúde, cabendo mencionar seus impactos negativos sobre os aspectos funcionais e biopsicossociais da população acometida por tal condição clínica [1,2].

Interessante notar que 72% dos casos de AVC são decorrentes de fatores metabólicos, como a pressão arterial sistólica, e 66% por fatores comportamentais, como o tabagismo e a inatividade física. Embora essas informações de atribuição de risco não sejam novas, muitas são modificáveis e, quando alteradas, demonstraram reduzir o risco de AVC bem como o evento recorrente [1]. Outro dado que chama a atenção é que o AVC e as suas comorbidades é a segunda principal causa de incapacidade em todo o mundo, no qual 116,4 milhões de indivíduos persistem com anos de vida ajustados por deficiência [3]. Esses dados são preocupantes, uma vez que 80% dos sobreviventes de AVC apresentam comprometimento motor, afetando o rosto, braço e perna de um lado do corpo [4]. Somado a isso, também é sabido que o AVC pode impactar na redução da aptidão física, funcionalidade e capacidade funcional, necessitando então de estratégias que visem a recuperação/reabilitação desses desfechos clínicos [5,6].

Pensando nisso, alguns estudos identificaram que a reabilitação física é eficaz na promoção da recuperação da função e mobilidade após o AVC [4,7]. No mesmo sentido, o treinamento aeróbico sozinho ou combinado com o treinamento resistido (TR) foi eficaz para melhora da velocidade e capacidade de caminhada em sobreviventes de AVC, em estágio agudo ou crônico [8]. Já com relação ao TR, revisões anteriores encontraram evidências insuficientes sobre o TR na reabilitação após o AVC [8-10]. Contudo, alguns estudos de intervenção combinaram o TR com outras intervenções neuromusculares, fato que torna difícil fazer uma declaração precisa sobre a sua eficácia. Assim, nosso estudo objetivou sumarizar revisões sistemáticas que analisaram a eficácia do TR na força muscular e funcionalidade em indivíduos adultos após o AVC, comparados a outras intervenções neuromusculares, ao controle com intervenções placebo ou tratamento convencional.

Métodos

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática composta por revisões sistemáticas, estruturada com base nos critérios estabelecidos pelo guideline “*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*” (PRISMA) [11], e o guia metodológico proposto por Smith *et al.* [12], para responder a seguinte pergunta clínica: Em

indivíduos adultos, que sofreram AVC, o TR, quando comparado a outras intervenções neuromusculares, tratamentos convencionais ou nenhuma intervenção (simulação/placebo), é eficaz para melhorar a força muscular e a funcionalidade?. Estudo registrado prospectivamente na PROSPERO sob parecer CRD42020208823.

Crêterios de elegibilidade

Foram incluídos: 1) Revisões sistemáticas; 2) compostas por ensaios clínicos randomizados e/ou estudos de interven o controlados; 3) que testaram interven es de TR; 4) comparado a outras interven es neuromusculares, tratamento convencional ou técnicas de simula o ou placebo; 5) em adultos que tiveram AVC, não importando o estágio da doença (agudo ou crônico); 6) para desfechos como: força muscular e funcionalidade; 7) tais estudos deveriam estar disponíveis na íntegra. Não foram realizadas restri es quanto ao idioma e tempo de publica o dos estudos. Por outro lado, foram excluídos: 1) Revisões sistemáticas sobre o TR que realizaram protocolos mistos com outras modalidades de treinamento (treinamento aeróbio); 2) revisões sistemáticas sobre o TR que não descreveram os grupos de compara o dos estudos incluídos; 3) revisões sistemáticas que tiveram por fim analisar apenas os princípios relacionados a prescri o do TR; e 4) revisões sistemáticas sobre o TR para os músculos respiratórios.

Desfecho de interesse

Para o estudo, a força muscular foi considerada como a capacidade de um músculo ou grupo de músculos específicos para exercer força contra determinada resistência [13]. A força está associada   capacidade de realizar movimentos vigorosos, como empurrar ou levantar. A funcionalidade foi considerada com base na Classifica o Internacional de Funcionalidade (CIF), analisando os componentes relacionados às fun es e estruturas do corpo, atividade e participa o social [14].

Estratégia de busca

Para a formula o das estratégias de busca foi utilizada a iniciativa PRESS [15], que tem por objetivo realizar uma revisão por pares das estratégias para as buscas eletrônicas, com o intuito de minimizar eventuais discordâncias, aumentando a sensibilidade/especificidade. Deste modo, as buscas foram realizadas nas bases de dados Pubmed/Medline, Cochrane Library, EBSCOhost/SPORTDiscus, PEDro, Portal da BVS/Lilacs e Scielo, por dois autores independentes [R.M.B] e [H.S.Q], entre julho e setembro de 2020. Os descritores foram selecionados através dos "Medical Subject Headings" (Mesh) e "Descritores em Ciências da Saúde" (DeCS): "Resistance Training", "Stroke" e "Systematic Review", com seus respectivos sin nimos. Os operadores booleanos [AND], [OR] e [NOT] foram utilizados para os potenciais cruzamentos, assim descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias de buscas para as bases de dados

PubMed / Medline	<p>“resistance training”[Title/Abstract] AND “Stroke”[Title/Abstract] AND “systematic review”[Title/Abstract]</p> <p>(“training resistance”[Title/Abstract] OR “strength training”[Title/Abstract] OR (“Weight-Lifting”[MeSH Terms] OR (“weight”[All Fields] AND “lifting”[All Fields]) OR “Weight-Lifting”[All Fields]) AND “strengthening program”[Title/Abstract]) OR “weight lifting exercise program”[Title/Abstract] OR “weight bearing strengthening program”[Title/Abstract]) AND (((“Stroke”[Title/Abstract] OR “cerebrovascular accident”[Title/Abstract] OR (“Stroke”[MeSH Terms] OR “Stroke”[All Fields] OR “cva”[All Fields])) AND (“Stroke”[MeSH Terms] OR “Stroke”[All Fields] OR (“Cerebrovascular”[All Fields] AND “Accident”[All Fields]) OR “cerebrovascular accident”[All Fields])) OR “cerebrovascular apoplexy”[Title/Abstract] OR “vascular accident brain”[Title/Abstract] OR “cerebrovascular stroke”[Title/Abstract] OR “Apoplexy”[Title/Abstract] OR “cerebral stroke”[Title/Abstract] OR “stroke acute”[Title/Abstract] OR “cerebrovascular accident acute”[Title/Abstract]) AND ((((((“systematic review”[Title] OR “systematic literature review”[Title] OR “systematic scoping review”[Title] OR “systematic narrative review”[Title] OR “systematic qualitative review”[Title] OR “systematic evidence review”[Title] OR “systematic quantitative review”[Title] OR “systematic meta review”[Title] OR “systematic critical review”[Title] OR “systematic mixed studies review”[Title] OR “systematic mapping review”[Title] OR “systematic cochrane review”[Title] OR “systematic search and review”[Title] OR “systematic integrative review”[Title]) NOT “comment”[Publication Type]) NOT (“protocol”[Title] OR “protocols”[Title])) NOT “MEDLINE”[Filter]) OR (“cochrane database syst rev”[Journal] AND “review”[Publication Type]) OR “systematic review”[Publication Type])</p>
Portal Regional da BVS / Lilacs	<p>(tw:(Resistance Training)) AND (tw:(Stroke)) AND (tw:(Systematic review))</p> <p>(tw:(Resistance Training OR Bodybuilding OR Weightlifting Strength Program OR Weightlifting Bodybuilding Program)) AND (tw:(Stroke OR Acute stroke OR Apoplexy OR Cerebral apoplexy OR Cerebral ictus)) AND (tw:(Systematic review))</p>
Scielo	<p>Treinamento de Resistência OR Musculação OR Programa de Fortalecimento por Levantamento de Peso OR Programa de Musculação por Levantamento de Peso [Todos os índices] AND Acidente Vascular Cerebral OR AVC OR AVC Agudo OR AVE OR Acidente Cerebral Vascular OR Acidente Cerebrovascular OR Acidente Vascular Cerebral (AVC) OR Acidente Vascular Cerebral Agudo OR Acidente Vascular Encefálico OR Acidente Vascular do Cérebro OR Acidentes Cerebrais Vasculares OR Acidentes Cerebrovasculares OR Acidentes Vasculares Cerebrais OR Apoplexia OR Apoplexia Cerebral OR Apoplexia Cerebrovascular OR Derrame Cerebral OR Icto Cerebral OR Ictus Cerebral [Todos os índices] AND Revisão Sistemática [Todos os índices]</p>
EBSCOhost/ SPORTDiscus	<p>Resistance Training OR Strength Training OR Weight Training OR Resistance Exercise [Título] AND Stroke OR Cerebrovascular Accident [Título] AND Systematic Review [Título]</p>
PEDro	<p>Resistance Training* Stroke* Systematic Review*</p>
Cochrane Library	<p>“Resistance Training” OR “Strength Training” OR “Weight-Lifting Strengthening Program” OR “Weight Lifting Strengthening Program” OR “Weight-Lifting Exercise Program” OR “Weight-Bearing Strengthening Program” in Title Abstract Keyword AND “Stroke” OR “Cerebrovascular Accident” OR “CVA (Cerebrovascular Accident)” OR “Cerebrovascular Apoplexy” OR “Vascular Accident, Brain” OR “Cerebrovascular Stroke” OR “Apoplexy” OR Stroke, Acute OR Cerebrovascular Accident, Acute in Title Abstract Keyword AND “systematic review” in Title Abstract Keyword</p> <p>“resistance training” in Title Abstract Keyword AND “stroke” in Title Abstract Keyword AND “systematic review” in Title Abstract Keyword</p>

Pesquisando com outros recursos

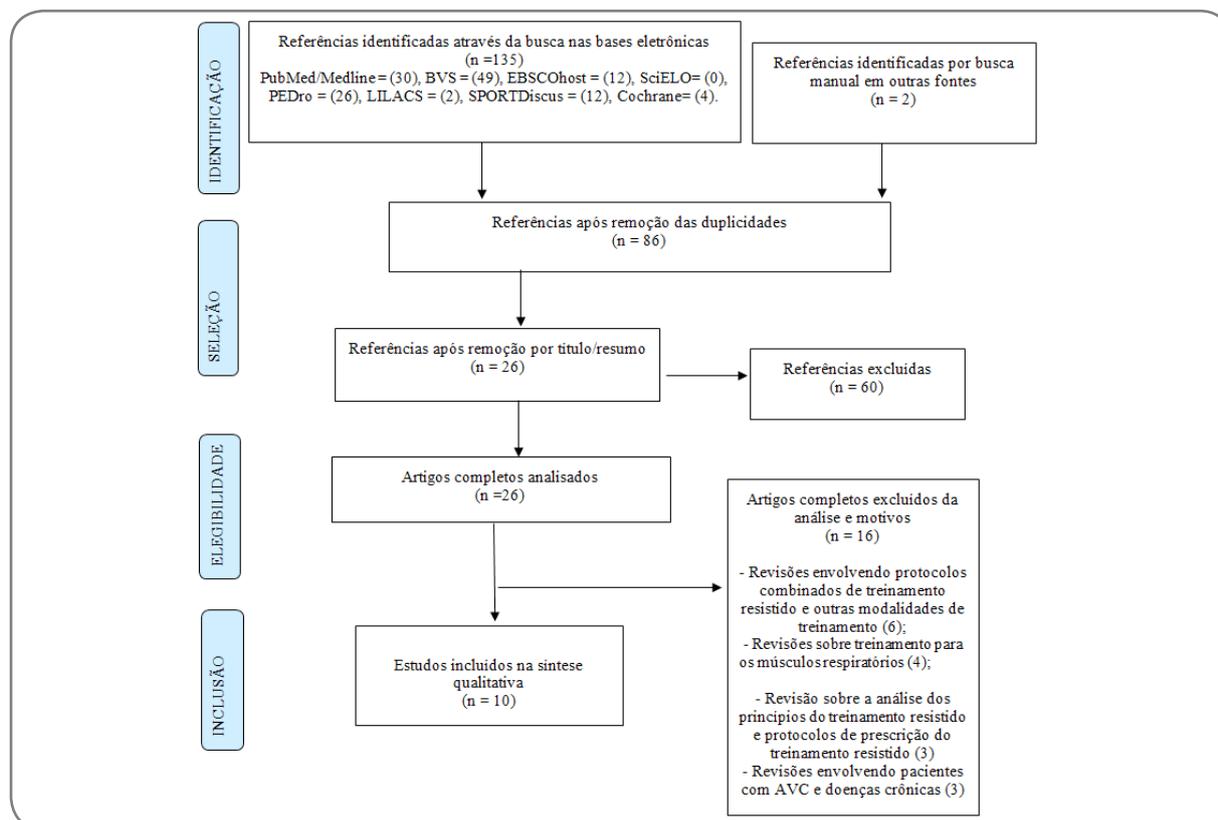
A fim de identificar outros estudos publicados, não publicados ou em andamento, consultamos [R.M.B e H.S.Q] a base de dados para registro prospectivo de

revisões sistemáticas PROSPERO. Somado a isso, consultamos a literatura cinzenta utilizando o *Google Scholar*. Realizamos rastreamento de citação direta de todos os estudos incluídos (e outros estudos relevantes) usando o *Google Scholar* (*scholar.google.co.uk/*) para referências adicionais a estudos relevantes.

Seleção dos estudos e extração dos dados

A seleção dos estudos foi realizada por dois autores independentes [R.M.B] e [H.S.Q], sendo que, quando ocorreram eventuais discordâncias, um terceiro revisor foi solicitado [M.N.S.J]. Sendo assim, foram realizadas a leitura minuciosa de títulos e resumos, de modo que foram para a seleção final os que atenderam aos critérios de elegibilidade supracitados. Conforme mostram as Tabelas I e II, os estudos elegíveis foram selecionados para leitura do texto completo, nova avaliação quanto aos critérios de seleção e recuperação dos dados referentes a: 1) autor e ano de publicação do estudo; 2) objetivo do estudo; 3) tipo de revisão sistemática/quantidade de estudos incluídos na revisão; 4) população (características e exposição); 5) intervenção (tipo de exercício resistido, frequência semanal e duração); 6) controle (forma de controle); 7) métodos (mensuração dos desfechos); 8) desfechos (força muscular e funcionalidade) e 9) principais resultados obtidos pelos estudos.

As referências revisadas e incluídas nesta revisão foram analisadas pelo segundo revisor [H.S.Q], com a finalidade de verificar a existência de potenciais estudos não identificados nas buscas às bases de dados eletrônicas. A Figura 1 sumariza as estratégias de seleção dos estudos que compõe o escopo desta revisão sistemática.



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos que compõem a revisão

Risco de viés

A qualidade de cada revisão foi avaliada por dois autores independentes [R.M.B e H.S.Q], utilizando os critérios de avaliação metodológica proposta pela escala AMSTAR – 2 [16]. Consiste em uma lista de verificação composta por 16 itens, que podem ser respondidos com “Sim”, “Sim Parcial” ou “Não”, porém não tem por objetivo gerar uma pontuação final. Ela classifica a revisão como de “Alta Qualidade” = Zero ou um ponto fraco não crítico: A revisão sistemática fornece um resumo preciso e abrangente dos resultados. “Moderada Qualidade” = Mais de uma fraqueza não crítica *: A revisão sistemática tem mais de uma fraqueza, mas nenhuma falha crítica. “Baixa Qualidade” = Uma falha crítica com ou sem fraquezas não críticas: A revisão tem uma falha crítica e pode não fornecer um resumo preciso e abrangente dos estudos disponíveis, e “Qualidade Criticamente Baixa” = Mais de uma falha crítica com ou sem fraquezas não críticas: A revisão tem mais de uma falha crítica e não deve ser considerada para fornecer um resumo preciso e abrangente dos estudos disponíveis. Esta é a revisão da escala AMSTAR validada e frequentemente usada.

Resultados

As estratégias de buscas elaboradas e as referências analisadas por busca manual retornaram um total de 137 artigos. Contudo, após análise dos revisores [R.M.B e H.S.Q], 51 foram eliminados por duplicidade, restando 86 estudos. Em outra etapa, após triagem baseada nos critérios de elegibilidade, outros 60 estudos foram excluídos. Os principais motivos de exclusão foram: revisões sistemáticas contendo protocolos de TR misto, com outras modalidades de treinamento, que não foram realizadas análises de resultados individuais para cada modalidade, revisões sobre TR muscular inspiratório e revisões que tiveram por finalidade investigar os princípios da prescrição do TR e/ou analisar protocolos de prescrição. Por fim, dez (10) estudos [8-10,17-23] atenderam aos critérios de elegibilidade, sendo sumarizado na Figura 1.

De acordo com os dados apresentados na Tabela I, pode-se observar que os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2009 e 2020, sendo 100% dos estudos revisões sistemáticas com meta-análise. Somado a isso, o número de artigos incluídos em cada revisão variou entre 5 e 75 estudos, totalizando 303 estudos primários, sendo mais de 90% ECR. Desses 303 estudos, 121 eram especificadamente sobre o TR, os outros eram divididos em Treinamento Cardiorrespiratório (TCR) e Treinamento Misto (TM). No que diz respeito às características da população, a amostra variou entre 314 e 3.617 adultos, totalizando 13.828 indivíduos. Desses 13.828 indivíduos, 4.555 participaram dos estudos sobre TR. Outro dado de destaque é o tempo desde o AVC, que variou entre 8,8 dias e 7,7 anos, sendo assim a amostra total constituída por indivíduos em estágio de AVC agudo e crônico. Além disso, os estudos incluídos tiveram por finalidade avaliar a eficácia bem como os efeitos do TR em indivíduos que sofreram AVC, baseado em nossos desfechos de interesse: força muscular e funcionalidade (funcionalidade dos MMSS, velocidade da marcha, velocidade de marcha máxima (VMM), velocidade de marcha preferida (VMP), distância total percorrida e atividade de vida diária (AVDs).

Tabela I - Características dos estudos e população

Autor/ano	Objetivo do estudo	Nº de estudos incluídos	Características da população
Saunders <i>et al.</i> (2009) [17]	Determinar se o TFI (cardiorrespiratório, resistido ou misto) após o AVC reduz a morte, a dependência e a incapacidade. Objetivos secundários: determinar os efeitos do TFI na AF, mobilidade, FF, estado de saúde e QV, humor e incidência de eventos adversos.	Revisão com meta-análise / 24 ECR / 4 ECR sobre TR.	1.147 indivíduos de ambos os sexos. AVC agudo e crônico (8,8 dias - 7,7 anos). (158/1.147 - Participaram dos estudos sobre TR)
Harris <i>et al.</i> (2010) [18]	Analisar as evidências do TF do MMSS parético na melhora da força, função do MMSS e AVDs. Objetivo secundário: examinar o efeito da duração da lesão (subaguda e crônica) e da gravidade motora (moderada e leve) na função dos MMSS.	Revisão com meta-análise / 13 ECR	569 indivíduos, com idade entre 35 e 75 anos. AVC agudo e crônico (2 meses a 5 anos).
Brazzelli <i>et al.</i> (2011) [19]	Determinar os efeitos do TCR e do TR, individualmente ou em combinação (TM) em comparação com nenhuma intervenção, cuidado usual ou outras intervenções de controle específicas em sobreviventes de AVC.	Revisão com meta-análise / 32 ECR. / 14 ECR TCR / 7 ECR TR / 11 ECR TM.	1.414 indivíduos. Com média de idade de 64 anos. AVC agudo e crônico (8,8 dias a 7,7 anos). 246/1.414 participaram dos estudos sobre TR, 651/1.414 do TCR e 517/1.414 TM.
Metha <i>et al.</i> (2012) [10]	Analisar a eficácia do TR na velocidade da marcha e distância total percorrida em indivíduos 6 meses após o AVC	Revisão com meta-análise / 10 ECR	381 indivíduos, com idade entre 44 e 66 anos, em estágio de AVC crônico (20 meses a 4,9 anos).
Saunders <i>et al.</i> (2013) [20]	Determinar se o TFI após o AVC reduz a morte, a dependência e a incapacidade. Os objetivos secundários foram determinar os efeitos do treinamento na AF, mobilidade, FF, QV, humor e incidência de eventos adversos.	Revisão com meta-análise / 45 ECR / 8 ECR sobre TR.	2.188 indivíduos de ambos os sexos. AVC agudo e crônico (8,8 dias - 7,7 anos). 275/ 2.188 Participaram dos estudos sobre TR
Saunders <i>et al.</i> (2016) [8]	Determinar se o TFI após o AVC reduz a morte, a dependência e a incapacidade. Objetivos secundários: determinar os efeitos do TFI sobre eventos adversos, fatores de risco, AF, mobilidade, FF, estado de saúde e QV, humor e função cognitiva.	Revisão com meta-análise / 58 ECR / 13 ECR sobre TR	2.797 indivíduos de ambos os sexos. AVC agudo e crônico (8,8 dias - 7,7 anos). 432/2797 participaram dos estudos sobre TR
Salter <i>et al.</i> (2016) [9]	Analisar evidências sobre a segurança e eficácia do TRP para melhora da atividade nos primeiros 3 meses após o AVC	Revisão com meta-análise / 5 ECR / EPR	350 indivíduos, 57% eram homens, com média de idade 69 ±10 anos. Tempo médio desde o AVC até o início da intervenção foi de 31 dias (SD 20 dias, intervalo de 13-49 dias).
Dorsch <i>et al.</i> (2018) [21]	Analisar evidências sobre os efeitos TRP na força muscular em indivíduos que sofreram AVC, e se essa força é transferida para a atividade	Revisão com meta-análise / 11 ECR	314 indivíduos, com idade entre 51 e 69 anos. Tempo médio desde o AVC variou entre 16 dias - 6 anos.
Veldema <i>et al.</i> (2020) [23]	Analisar os efeitos do TR no apoio à recuperação em pacientes com AVC	Revisão com meta-análise / 30 ECR	1.051 indivíduos, sendo 626 homens, com idade entre 40 - 92 anos. AVC agudo e crônico (2 meses - 5,8 anos).
Saunders <i>et al.</i> (2020) [22]	Determinar se o TF reduz a morte, dependência ou incapacidade. Objetivos secundários: determinar os efeitos do TF sobre eventos adversos, fatores de risco, AF, mobilidade, FF, estado de saúde e QV, humor e função cognitiva.	Revisão com meta-análise / 75 ECR / 32 TCR / 20 TR / 23 TM.	3.617 indivíduos após os AVC. Idade média 62 anos. AVC agudo e crônico (8,8 dias a 7,7 anos). 1.631/3.617 estudos sobre TCR. 1.207/3.617 TM. 779/3.617 estudos sobre TR.

TFI = Treinamento físico; AVC = Acidente Vascular Cerebral; AF = Aptidão Física; FF = Função Física; QV = ECR = Ensaio Clínico Randomizado; TR = Treinamento Resistido; MMSS = Membro Superior; AVDs = Atividade de Vida Diária; TCR = Treinamento Cardiorrespiratório; TM = Treinamento Misto; TRP = Treinamento Resistido Progressivo; EPR = Estudo Piloto Randomizado

Na Tabela II, pode-se observar que em 100% dos estudos os participantes foram expostos a intervenções de TR com a utilização de pesos livres e/ou aparelhos de musculação e/ou faixas elásticas. Os programas do grupo intervenção (GI) foram aplicados em sessões de 15 a 90 minutos, de 3 a 5 séries de repetições, 6 a 15 repetições, com intensidade variando: 50-100% do peso corporal, 25-85% de 1RM, 40-70% da força máxima e 7-15 repetições máximas, 2 a 5 dias por semana, durante um período de 3 a 19 semanas. Além disso, quando analisados os métodos de comparação, os mais utilizados foram: treinamento funcional convencional, alongamento, exercícios para ganho de amplitude de movimento (ADM), TCR, TM, cuidados usuais, placebo e nenhuma intervenção. Desfechos como força muscular e funcionalidade (marcha, função dos membros superiores, velocidade da marcha, VMM, VMP, distância total percorrida e AVDs) foram avaliados, por meio de métodos claramente descritos como: 1RM, dinamometria, teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), Timed Up And Go (TUG) e a escala Fugl-Meyer.

Tabela II - Síntese do processo de avaliação, intervenção, desfechos e principais resultados dos estudos revisados

Autor / ano	Protocolos de intervenção		Métodos	Principais desfechos	Resultados
	GE	GC			
Saunders et al. (2009) [17]	TR com aparelhos, pesos livres ou faixas elásticas. Média de 3 séries de 30 - 60 minutos por sessão, 2 - 5 dias por semana, de 4 a 12 semanas, carga variando de 50% a 100% do peso corporal, 70% de 1RM.	TFC, AL, cuidados usuais, exercícios de facilitação muscular, TENS, exercícios bilaterais para ADM e controle sem nenhuma intervenção.	LLFDI; Dinamometria; TUG.	1RM; MIF; A F (F M) ; Mobilidade	AF: TR foi* para ↑ da FM de MMSS e MMII (SMD (fixo): 0,58, IC 95% 0,06 a 1,10). / Mobilidade: O TR não foi* VMM (SMD (fixo): -1,17mmin-1 IC 95% - 5,53 a 3,19) ou VMP (SMD (fixo): -2,16mmin - 1 IC 95% - 7,73 a 2,51).
Harris et al. (2010) [18]	N= (273) - TR isotônico e isométrico, com faixas elásticas e pesos livres. Protocolos: média 1h/ por sessão, de 2 a 3 dias por semana, com duração de 4 a 19 semanas.	N = (296) Bobath, TENS, AL, exercícios de mobilidade, exercícios de equilíbrio, tratamento ambulatorial conforme necessário, AVDs, fortalecimento MMII. Protocolos: 3 a 4 vezes por semana, com duração de 2 a 4 semanas.	Teste muscular manual; Índice de Barthel; Southern Motor Assessment; 10-Hole Peg Test; MIF; Teste de caixa/bloco; 9- Hole Peg Test; Rivermead Motor Assessment; Fugl-Meyer Scale; Purdue Pegboard Test; Dinamometria; Wolf Motor Function Test; Teste funcional da extremidade superior hemiplégica.	FM; Função dos MMSS; AVDs.	O TR foi* para ↑ força de preensão (SMD 0,95, P 0,04) e função dos MMSS (SMD 0,21, P 0,03). Efeito* para o TR na função dos MMSS foi encontrado em estudos incluindo indivíduos com comprometimento motor moderado (SMD 0,45, P 0,03) e leve (SMD 0,26, P 0,01) dos MMSS. Nenhum efeito de tratamento foi encontrado para o TR nas medidas das AVDs: modelo de efeito aleatório: (SMD 0,26, IC de 95%, 0,10 a 0,63, P 0,16, I 2 39%); modelo de efeito fixo: (SMD 0,27, IC 95%, 0,01 a 0,54, P 0,06).

Tabela II - Continuação

Autor / ano	Protocolos de intervenção		Métodos	Principais desfechos	Resultados
	GE	GC			
Brazzelli et al. (2011) [19]	TR com aparelhos, pesos livres ou faixas elásticas, durante/após os cuidados usuais. Protocolos: 6 a 15 repetições, com intensidades de 50% -100% do peso máximo ou 70%-80% de 1RM, com duração de 30-90 minutos, 2-4 dias por semana de 4-12 semanas.	Cuidados usuais, AL, TFC e controle sem intervenções. / TCR = Ergometria (esteira/bicicleta), treinamento em circuito e aquático. Protocolos: 20 a 60 minutos por sessão, 2 a 5 dias por semana, de 2 a 12 semanas, com intensidade de 30% a 80% esforço máximo, FC de reserva \leq 60% e PSE < 13. / TM = caminhada, TR, treinamento em esteira ou circuitos. Protocolos: 45 a 104 minutos, de 2 a 5 dias por semana, 4 a 14 semanas, com intensidade de 50 a 60%1RM, 50 a 80% FC _{máx} e PSE=13 a 16.	MIF, Índice de Barthel, Rivermead Mobility Index, Categoria de Ambulação Funcional, Escala de Impacto de AVC, TC6M, NHP, VO ₂ de pico, 1RM.	AF; Mobilidade;	AF: O TR foi* para \uparrow a FM no final da intervenção, durante ou após cuidados (SMD 0,58, IC 95% 0,06-1,10). / OTR na FM do joelho durante e após os cuidados habituais não foi* (SMD 12.01 -4.46- 28.47), assim como o TR ao longo do tempo (SMD 9.61 -5.01, 24.24). / Mobilidade: O TR não \uparrow a VMM (MD 1,92, IC 95% -3,50 a 7,35), VMP (MD 2,34, IC 95% -6,77 a 11,45) ou CC (MD 3,78, IC 95% -68,56 a 76,11) ao final da intervenção. / Comparação entre os treinamentos: Apenas o TCR aumentou* a VC (MD 4.68 1.40 a 7.96). /
Metha et al. (2012) [10]	N= (194) TRP, TF isocinética concêntrica máxima, TRP + treino na esteira com peso corporal, TRP + exercício aeróbio simulado, TF + práticas de tarefas funcionais, exercícios em circuito, programa de feedback de força e exercício de resistência relacionado a caminhada. Protocolos: 30 - 90 minutos por sessão, 8 - 36 sessões, com duração de 4 - 12 semanas.	N= (187) Atividades usuais sem TRP, ADM passiva da extremidade inferior parética, ADM bilateral e exercícios de flexibilidade, treinamento em esteira com suporte + ergometria dos MMSS, simulação de ciclismo + simulação de TRP, TF para o MMSS + prática de tarefas funcionais, tarefas funcionais da extremidade superior, sessões de educação e GC sem treinamento. Protocolos: de 30 - 90 minutos por sessão, de 8 - 36 sessões, com duração de 4 - 12 semanas.	1RM; TC6M	VM confortável; Distância total percorrida	VM: Um \uparrow * foi observada na VM com um pequeno tamanho do efeito (0,295 \pm 0,118; IC 95%, 0,063 a 0,526; P <0,013) e um aumento de 0,09 m / s para uma velocidade média pós agrupada de 0,79 m / s. No entanto, isso não foi mantido em uma média de 3 meses de acompanhamento (0,134 \pm 0,148; IC de 95%, -0,156 a 0,425; P = 0,35). Distância total percorrida: Um \uparrow * foi observado no pós-tratamento na distância total caminhada (0,247 \pm 0,111; IC 95 %, 0,030 a 0,465; P = 0,026) com um aumento de 28 m com uma média de pós agrupados de 271,9 m de distância total percorrida . Isso não foi mantido em uma média de 3 meses de acompanhamento (0,232 \pm 0,183; IC de 95%, -0,127 a 0,590; P = 0,205).

Tabela II - Continuação

Autor / ano	Protocolos de intervenção		Métodos	Principais desfechos	Resultados
	GE	GC			
Saunders et al. (2013) [20]	TR com pesos livres, aparelhos ou dispositivos elásticos. Protocolos: Média 3 series de 30 - 60 minutos por sessão, 2 a 5 dias por semana, de 4 a 12 semana, com intensidade entre 5 a 15 com 70% a 80% de 1RM.	AVDs, TFC, AL, exercício de flexibilidade, cuidados usuais, bobath, TENS, exercícios de facilitação muscular, ADM bilateral e exercícios de flexibilidade da parte superior do corpo, dinamometro isocinético. / TCR= Ergometria (esteira/bicicleta), treinamento em circuito e aquático. Protocolos: 20 a 60 minutos por sessão, 2 a 6 dias por semana, de 2 a 24 semanas, com intensidade de 30% a 80% esforço máximo, FC de reserva \leq 60% e PSE < 13. / TM = caminhada, TR, treinamento em esteira ou circuitos. Protocolos: 35 a 104 minutos, de 2 a 5 dias por semana, 4 a 14 semanas, com intensidade de 50 a 60% 1RM, 50 a 80% FC _{máx} e PSE=13 a 16.	AF: FM e potência. Mobilidade: Velocidade da marcha (VMM e VMP); Capacidade de marcha (TC6M).	AF; Mobilidade;	AF: O TR foi* para \uparrow da FM de MMSS e MMII (SMD (fixo): 0,58, IC 95% 0,06 a 1,10). / Dois estudos relataram ganhos* em 1RM em uma variedade de grupos musculares superiores e inferiores do corpo após o TR. / Mobilidade: O TR não foi* para VMM (SMD 1,92 m / min, IC 95% -3,50 a 7,35) ou VMP (MD 2,34 m / min, IC 95% -6,77 a 11,45), ou TC6M (SMD 3,78, IC 95% -68,56 a 76,11). / Comparação (TR/TM/TCR) para mobilidade - O TR não \uparrow * VMM, VMP e TC6M ao final da intervenção.
Saunders et al. (2016) [8]	TR com pesos, aparelhos ou dispositivos elásticos. Protocolos: Média de 3 series de 30 - 60 minutos por sessão, 2 a 5 dias por semana, entre 4 a 12 semana, com intensidade entre 8 a 15 repetições, ou 70% - 80% de 1RM	AVDs, TFC, AL, exercício de flexibilidade, cuidados usuais, Bobath, TENS, Exercício de facilitação muscular, estratégias de aprendizagem motora, ADM bilateral e exercícios de flexibilidade da parte superior do corpo, dinamometro isocinético, treinamento simulado de MMII sem resistência e nenhuma intervenção. TCR= Ergometria (esteira/bicicleta), treinamento em circuito e aquático. Protocolos: 20 a 60 minutos por sessão, 2 a 6 dias por semana, de 2 a 24 semanas, com intensidade de 30% a 85% esforço máximo, FC de reserva de 40 a 70% e PSE < 13. TM = caminhada, TR, treinamento em esteira ou circuitos. Protocolos: 30 a 104 minutos, de 2 a 5 dias por semana, 4 a 14 semanas, com intensidade de 50 a 80% 1RM, 50 a 80% FC _{máx} e PSE=13 a 16.	AF: FM e potência. Mobilidade: Velocidade da marcha (VMM e VMP); capacidade de marcha (TC6M).	AF; Mobilidade.	AF: O TR foi* para \uparrow FM de MMSS e MMII (SMD (fixo): 0,58, IC 95% 0,06 a 1,10) / Dois estudos relataram ganhos* em 1RM em uma variedade de grupos musculares superiores e inferiores do corpo. / Mobilidade: O TR não foi* para VMM (SMD 1,92 m / min, IC 95% -3,50 a 7,35), VMP (MD 2,34 m / min, IC 95% -6,77 a 11,45), ou TC6M (SMD 3,78, IC 95% -68,56 a 76,11; nível de heterogeneidade Chi2 = 0,00, df = 1, P = 0,99;). / Comparação (TR/TM/TCR) para mobilidade - O TR não \uparrow * VMM, VMP e TC6M ao final da intervenção
Salter et al. (2016) [9]	TRP, TRP + treinamento de controle motor, isotônico e isométrico. Protocolo: de 1 - 5 séries, de 10-15 repetições, com duração de 30 - 60 minutos por sessão, de 3 - 5 dias por semana, de 4 - 6 semanas.	Fisioterapia convencional, Bobath, Exercícios sem resistência externa aplicada + tarefa específica treinamento funcional + tratamento padrão de fisioterapia. Protocolo: 1 - 5 séries, de 10-15 repetições, com duração de 30 - 60 minutos por sessão, de 3 - 5 dias por semana, de 4 - 6 semanas.	1RM; PSE; Teste Funcional da Extremidade Superior Hemiparética; Escala de Ashworth; Teste de Braço de Pesquisa de Ação; TC2M; MIF; Rivermead Mobility Index.	FM, Função dos MMSS e Mobilidade	FM: Houve evidência de alto nível de que TRP teve pouco ou nenhum efeito na FM (SMD 0,17, IC de 95% -0,16 a 0,50, I2 = 0%). Função dos MMSS e Mobilidade: Não houve efeito* para a função dos MMSS (SMD 0,11, IC 95% -0,41 a 0,63, I2 = 0%) e mobilidade (SMD 0,11, IC 95% -0,21 a 0,43, I2 = 27%) após TRP.

Tabela II - Continuação

Autor / ano	Protocolos de intervenção		Métodos	Principais desfechos	Resultados
	GE	GC			
Dorsch et al. (2018) [21]	TRP para MMII e MMSS. Protocolos: 3 - 4 séries de repetições, 2 - 4 vezes por semana, com intensidade de 7 a 15 RM ou 50-80% de 1RM, com duração de 4-12 semanas.	Nenhuma intervenção, Terapia usual e Placebo (Exercícios de braço, ciclismo passivo e AL).	Força isométrica máxima, Força dinâmica máxima, TUG, Fugl-Meyer, Teste de Função Motora de Wolf, Teste Funcional da Extremidade Superior Hemiparética, caminhada confortável velocidade m/s, TC10m.	FM e Atividade	FM: O tamanho do efeito geral do TRP na força foi de 0,98 (IC de 95% 0,67 a 1,29, I 2 = 0%), representando um efeito*. Atividade: O tamanho do efeito do TRP na atividade foi de 0,42 (IC 95% -0,08 a 0,91, I 2 = 54%), representando um efeito não*. O efeito geral do TRP na atividade tardia após o AVC e no MMII foi de 0,40 (IC de 95% -0,17 a 0,97, I 2 = 63%), que não foi estatisticamente*.
Veldema et al. (2020) [23]	TR X CSI = TR, unilateral e bilateral, para MMII e MMSS, com exercícios concêntricos e excêntricos, entre 12 e 40 sessões, de 15 - 90 minutos. / TR X CCI= TR, unilateral e bilateral, para MMII e MMSS, com exercícios concêntricos e excêntricos, entre 6 a 60 sessões. / TR X TR = TR excêntricos, concêntricos e isométricos, entre 12 e 40 sessões de treinamento.	TR X CSI = Nenhuma intervenção, Terapia usual e Placebo. / TR X CCI= Terapia usual e placebo. / TR X TR = Treinamento resistido sendo excêntricos, concêntricos e isométricos, entre 12 e 40 sessões de treinamento.	Marcha = VM; Comprimento do passo; Comprimento da passada; TUG; TC10M; Escada para cima e para baixo; TC6M; Teste de Subida de Escadas. FM = Força dinâmica; Força isocinética; Força máxima; Força isométrica; Pico de potência dos músculos da extremidade; Mobilidade, equilíbrio e controle postural = Índice de Mobilidade Rivermead.	Marcha; FM e função motora; Mobilidade, Equilíbrio e Controle postural.	TR X CSI= OTR é superior a nenhuma intervenção no apoio à recuperação após o AVC. Houve efeitos* sobre FM, QV, independência, reintegração, mobilidade, equilíbrio e controle postural. TR X CCI = Coletivamente, o TR é mais eficaz no apoio à recuperação após o AVC. Houve efeitos* FM e função motora, QV, reintegração e independência. / TR X TR = O tipo de protocolo do TR pode impactar* em seu efeito na recuperação após o AVC. Geralmente, o leg-press mostra se mais eficiente do que o exercício de extensão de joelho. Os exercícios para a parte inferior do corpo levam a um ↑ dos parâmetros avaliados comparado a parte superior. O treinamento de alta intensidade apoia a recuperação mais eficaz do que o treinamento de baixa intensidade. Os exercícios excêntricos e concêntricos são mais* do que o treinamento isométrico.

Tabela II - Continuação

Autor / ano	Protocolos de intervenção		Métodos	Principais desfechos	Resultados
	GE	GC			
Saunders et al. (2020) [22]	TR com pesos, aparelhos ou dispositivos elásticos. Protocolos: Média de 30 - 90 minutos, 2 - 5 dias por semana, de 3 - 12 semanas.	Cuidados usuais (cuidados hospitalares, outra reabilitação padrão), nenhuma intervenção ou intervenções sem exercícios (tarefas cognitivas, treinamento simulado). TCR= Caminhada em esteira e/ou solo, ergometria, circuito, treinamento aquático. Protocolos: sessões com duração de 7 a 60 minutos, de 2 a 6 dias por semana, de 2 a 24 semanas, com intensidades de 13 na escala de Borg, 40% a 60% da FCreserva, 40% a 80% da FC _{máx} , ou predita máxima (220-idade). TM= caminhada, treinamento em esteira, TR e circuitos. Protocolos: sessões com durações de 30 - 120 minutos, 2 - 7 dias por semana, 4 - 19 semanas, com intensidade variando entre 50% a 60% da FC de reserva / 50% a 80% da FC _{máx} / PSE/ 50% a 80% de 1RM.	AF: Vo _{2Máx} , 1RM. Mobilidade: VM (VMM ou VMP); capacidade de marcha (TC6M); Categorias Funcionais de Ambulação.	AF (FM); Mobilidade;	AF: AME: O TR ↑ FM ao fim da intervenção (SMD 0,58, IC 95% 0,06 a 1,10; P = 0,03). / O TR pode ↑ a força de flexão do joelho na perna afetada (SMD 0,72, IC 95% 0,10-1,34; P = 0,02), entretanto, não houve ↑ da FM nos extensores do joelho da perna afetada (SMD 1,09, 95% CI -0,23 a 2,41; I ² = 87%). / Mobilidade: (VMM) = não ↑* ao final da intervenção (MD 2,83 m / minuto, IC 95% -0,49 a 6,14). / (VMP) = O TR não ↑* ao final da intervenção (MD 2,15 m / min, IC 95% -3,57 a 7,87). / TC6=- existe baixa certeza no efeito do TR ao final da intervenção (MD 24,98 metros, IC 95% 11,98 a 37,98; P = 0,0002). Comparação (TR/TM/TCR) para mobilidade - O TR não ↑* VMM, VMP e TC6M ao final da intervenção.

TR = Treinamento Resistido; 1RM = 1 Repetição máxima; TFC = Treinamento Funcional Convencional; AL = Alongamento; TENS = Eletroestimulação Nervosa Transcutânea; ADM = Amplitude de Movimento; LLFDI = Late Life Function And Disability Instrument; MIF = Medida de Independência Funcional; TUG = Timed Up And Go; AF = Aptidão Física; FM = Força Muscular; * = Significativo; ↑ = Aumentar; MMSS = Membro Superior; MMII = Membro Inferior; VMM = Velocidade de Marcha Máxima; VMP = Velocidade de Marcha Preferida; AVDs = Atividade de Vida Diária; TCR = Treinamento Cardiorrespiratório; FC = Frequência Cardíaca; PSE = Percepção Subjetiva de Esforça; TM = Treinamento Misto; FC_{máx}: Frequência Cardíaca Máxima; TC6M = Teste de Caminhada de 6 minutos; NHP = Nottingham Health Profile; VO₂ = Volume Máximo de Oxigênio; CC = Capacidade de Caminhada; VC = Velocidade de Caminhada; TRP = Treinamento Resistido Progressivo; TF = Treinamento de Força; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Exercício; VM = Velocidade de Marcha; TC2M = Teste de Caminhada de 2 Minutos; RM = Repetição máxima; TC10M = Teste de Caminhada de 10 Metros; CSI = Controle Sem Intervenções; CCI = Controle com Intervenções; QV = Qualidade de Vida; AME = Aptidão Musculoesquelética

Os principais resultados dos estudos analisados pela presente revisão indicam que as intervenções de TR foram estatisticamente significativas para o aumento da força muscular de membros superiores e membros inferiores, ganhos em 1RM e desempenho no TC6M. O TR não foi estatisticamente significativo para aumento das AVD'S, VMM e VMP.

No que diz respeito a qualidade metodológica, Tabela III, pode-se perceber que 50% dos estudos eram de alta qualidade metodológica. Sendo os outros 50% compostos por estudos de moderada qualidade. O ponto mais crítico foi com relação a fonte de financiamento dos estudos incluídos nas revisões analisadas, apenas um (1) estudo declarou a informação.

Tabela III - Qualidade metodológica, AMSTAR-2

Artigo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Qualidade Final
Saunders <i>et al.</i> (2009) [17]	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	ALTA
Harris <i>et al.</i> (2010) [18]	X		X	/	X		X	X	X		X	X	X			X	MODERADA
Brazzelli <i>et al.</i> (2011) [19]	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	ALTA
Metha <i>et al.</i> (2012) [10]	X		X	/				X	X		X	X	X			X	MODERADA
Saunders <i>et al.</i> (2013) [20]	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	ALTA
Salter <i>et al.</i> (2016) [8]	X	/	X	/	X	X	/	/	X		X	X	X			X	MODERADA
Saunders <i>et al.</i> (2016) [9]	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	ALTA
Dorsch <i>et al.</i> (2018) [21]	X	/	X	/	X	X	X	X	X		X	X	X			X	MODERADA
Veldema <i>et al.</i> (2020) [23]	X	/	X	/	/	/	/	/	X		X	X	X			X	MODERADA
Saunders <i>et al.</i> (2020) [22]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	ALTA

X = Sim; **/** = Sim Parcial. **1.** As questões de pesquisa e os critérios de inclusão para a revisão incluíram os componentes do PICO; **2.** O relatório da revisão continha uma declaração explícita de que os métodos de revisão foram estabelecidos antes da realização da revisão e o relatório justificou quaisquer desvios significativos do protocolo; **3.** Os autores da revisão explicaram sua seleção dos desenhos de estudo para inclusão na revisão; **4.** Os autores da revisão usaram uma estratégia abrangente de pesquisa de literatura; **5.** Os autores da revisão realizaram a seleção do estudo em duplicata; **6.** Os autores da revisão executaram a extração de dados em duplicata; **7.** Os autores da revisão forneceram uma lista de estudos excluídos e justificaram as exclusões; **8.** Os autores da revisão descreveram os estudos incluídos em detalhes adequados; **9.** Os autores da revisão usaram uma técnica satisfatória para avaliar o risco de viés (RoB) em estudos individuais que foram incluídos na revisão; **10.** Os autores da revisão relataram as fontes de financiamento para os estudos incluídos na revisão; **11.** Se uma meta-análise foi realizada, os autores da revisão usaram métodos apropriados para combinação estatística de resultados; **12.** Se uma meta-análise foi realizada, os autores da revisão avaliaram o impacto potencial de RoB em estudos individuais sobre os resultados da meta-análise ou outra síntese de evidência; **13.** Os autores da revisão levaram em consideração a RoB em estudos individuais ao interpretar / discutir os resultados da revisão; **14.** Os autores da revisão forneceram uma explicação satisfatória para, e discussão de qualquer heterogeneidade observada nos resultados da revisão; **15.** Se eles realizaram uma síntese quantitativa, os autores da revisão realizaram uma investigação adequada do viés de publicação (pequeno viés do estudo) e discutiram seu provável impacto nos resultados da revisão; **16.** Os autores da revisão relataram quaisquer fontes potenciais de conflito de interesse, incluindo qualquer financiamento que receberam para conduzir a revisão.

Discussão

Em respostas aos objetivos desta revisão sistemática, identificou-se que quando comparado a outras intervenções neuromusculares, tratamento convencional ou técnicas de simulação ou placebo, o TR é estatisticamente significativo para melhora da força muscular dos membros superiores e membros inferiores, ganhos em 1RM e

desempenho no TC6m. Além disso, o TR não foi estatisticamente significativo para melhora das AVD'S, VMM e VMP. Também chama a atenção que, quando comparado a outras intervenções como o TCR e o TM, o TR não foi estatisticamente significativo para melhora da VMM, VMP e desempenho no TC6M. Os resultados aqui apresentados são reforçados pela alta/moderada qualidade metodológica das revisões incluídas.

No tocante a força muscular e ganhos em 1RM, os estudos incluídos sugerem que houve um aumento estatisticamente significativo nos indivíduos que realizaram o TR [8,18-23]. Contudo, esses resultados podem não ser clinicamente importantes. De fato, Lang *et al.* [24] sugerem que uma mudança clinicamente importante na força muscular de preensão para membros superiores de sobreviventes de AVC foi de 5,0 kg e 6,2 kg para os lados dominantes e não dominantes afetados, respectivamente. Em adição, Aguiar *et al.* [25] sugerem que, para uma mudança na força muscular ser considerada relevante após uma intervenção avaliada por dinamometria, em indivíduos que sofreram AVC, deve-se ter variações iguais ou superiores a 0,96 kg a 6,12 kg. Entretanto, embora os estudos incluídos sugiram que o TR aumenta a FM, os dados sobre os ganhos de força não são apresentados para análise, fato que limita a comparação/extrapolação dos dados.

Somado aos dados já apresentados, o TR não foi estatisticamente significativo para melhora das AVDs [18,21]. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que o TR não incorporou a realização da tarefa específica no momento da execução do exercício. Outro ponto também é que por mais que o TR promova um ganho de força estatisticamente significativo, essa mesma pode não ser transferida para o desempenho nas atividades [21]. Além disso, uma mudança na força e atividade está relacionada à quantidade de força da linha de base, e em indivíduos que apresentam uma diminuição da força, qualquer aumento na força produz um grande aumento na atividade. Contudo, em indivíduos com força razoável, um aumento na força não produz muitas modificações na atividade.

Além disso, quando analisadas as variáveis relacionadas a marcha, o TR beneficiou apenas o desempenho no TC6M, não havendo melhora significativa para a VMM e VMP [8,17,19,20,22]. Assim, o TR pode promover algumas adaptações metabólicas intramusculares, aumentando a tolerância dos participantes no desempenho ao realizar o TC6M [22,26]. No entanto, há pouca certeza das evidências para esse resultado. Outro ponto também é que, embora o TC6M tenha apresentado um efeito significativo, esses resultados podem não ser clinicamente relevantes. De fato, Fulk *et al.* [27] sugeriram que a diferença mínima clinicamente importante para TC6m é de +71 a +130 metros, com base em pacientes que inicialmente caminham rápido ($\geq 0,4$ m/seg). Somado a isso, Fulk *et al.* [28] concluíram que um aumento clinicamente importante na VMP após o AVC seria de 10,5 m/min. Desta forma, fica evidente que a velocidade da marcha na linha de base será uma consideração importante para fazer julgamentos sobre a magnitude dos efeitos relacionados aos resultados da velocidade da caminhada [22].

Outro achado interessante é que, quando comparado ao TCR e o TM, o TR não foi estatisticamente significativo para melhora da VMM, VMP e TC6m [8,19,20,22]. Assim, os estudos sugerem que a melhora nessas variáveis ao realizar o TCR e o TM podem ser justificadas pelo fato de que essas modalidades de treinamento promovem uma maior reserva de condicionamento cardiorrespiratório, podendo ser relacionada a um pico de vo_2 aumentado, tendo em vista que, em indivíduos que sofreram AVC, a aptidão cardiorrespiratória é reduzida de 30-70%, quando comparada aos seus pares saudáveis [22,29]. Ainda, as intervenções de treinamento baseado em caminhada dominam os protocolos de TCR e TM e estes são, por definição, relacionados à tarefa e de natureza repetitiva. Deste modo, esses elementos, por si só, podem facilitar o aprendizado motor e beneficiar o desempenho da marcha.

Por fim, este estudo possui algumas limitações que precisam ser discutidas. Em primeiro lugar, a maioria das revisões incluídas não relataram a porcentagem da população em estágio agudo ou crônico do AVC, fato que limita a interpretação/generalização dos achados para cada subgrupo específico. Em segundo lugar, nem todos os estudos incluídos mostraram quais os critérios utilizados para definição do que eles consideravam como TR, fato que limita a análise e a interpretação dos dados. Outro ponto também é com relação as ferramentas para mensuração dos desfechos, já que nem sempre elas avaliaram o mesmo domínio funcional, e algumas ferramentas não eram validadas para indivíduos que sofreram AVC. Somado a isso, a maioria dos estudos incluídos nas revisões foram realizados com protocolos de curto prazo, fato que limita a interpretação de quais os benefícios a longo prazo. Além disso, com relação a qualidade metodológica dos estudos incluídos nas revisões, a grande maioria apresentava moderado/alto risco de viés. Por fim, a qualidade da evidência da maioria dos estudos incluídos nas revisões era de moderada qualidade, fato que evidencia que o verdadeiro efeito está próximo daquele estimado, mas existe possibilidade de ser substancialmente diferente. Contudo, essas limitações não inviabilizam os dados apresentados, tendo em vista que eles estão em consonância com outros apresentados pela literatura.

Conclusão

Concluiu-se que quando comparado a outras intervenções neuromusculares, tratamento convencional ou técnicas de simulação ou placebo, o TR é eficaz para melhora da força muscular em membros superiores e inferiores, ganhos em 1RM e desempenho no TC6M. Entretanto, esses achados parecem não modificar a prática clínica, uma vez que os resultados não se apresentaram como clinicamente relevantes. Além disso, o TR não foi estatisticamente significativo para melhora da atividade, VMM e VMP. Nem quando comparado a outras intervenções como o TCR e o TM, para melhora da VMM, VMP e desempenho no TC6M.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho de pesquisa: Barbosa RM, Santos ACN, Barbosa LGS, Queiroz HS; **Obtenção dos dados:** Barbosa RM, Santos ACN, Queiroz HS, Júnior MNS, Silva BS; **Análise e interpretação dos dados:** Barbosa RM, Santos ACN, Barbosa LGS, Souza CO, Oliveira LS, Queiroz HS; **Análise estatística:** Barbosa RM, Santos ACN, Souza CO; **Obtenção de financiamento:** Não aplicável. **Redação do manuscrito:** Barbosa RM, Santos ACN, Barbosa LGS, Oliveira LS; **Revisão crítica quanto ao conteúdo intelectual importante:** Barbosa RM, Santos ACN, Souza CO, Silva BS, Queiroz BS, Júnior MNS.

Referências

1. Gorelick PB. The global burden of stroke: persistent and disabling. *Lancet Neurol* 2019;18(5):417-8. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30030-4
2. Rajsic S, Gothe H, Borba HH, Sroczynski G, Vujcic J, Toell T, *et al.* Economic burden of stroke: a systematic review on post-stroke care. *Eur J Heal Econ* 2019;20(1):107-34. doi: 10.1007/s10198-018-0984-0
3. Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, Nichols E, Alam T, Abate D, *et al.* Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol* 2019;18(5):439-58. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30034-1
4. Pollock A, Baer G, Campbell P, Choo PL, Forster A, Morris J, *et al.* Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2014(4):1-447. doi: 10.1002/14651858.CD001920.pub3
5. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review. *Int J Stroke* 2012;7(6):499-510. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00791.x
6. Gorelick PB. The future of stroke prevention by risk factor modification. *Handb Clin Neurol* 2008;94(3):1261-76. doi: 10.1016/S0072-9752(08)94063-X
7. Dee M, Lennon O, O'Sullivan C. A systematic review of physical rehabilitation interventions for stroke in low and lower-middle income countries. *Disabil Rehabil* 2020;42(4):473-501. doi: 10.1080/09638288.2018.1501617
8. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Kilrane M, Greig CA, Brazzelli M, *et al.* Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2016(3):CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub6
9. Salter K, Musovic A, Taylor NF. In the first 3 months after stroke is progressive resistance training safe and does it improve activity? A systematic review. *Top Stroke Rehabil* 2016;23(5):366-75. doi: 10.1080/10749357.2016.1160656
10. Mehta S, Pereira S, Viana R, Mays R, McIntyre A, Janzen S, *et al.* Resistance training for gait speed and total distance walked during the chronic stage of stroke: A meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2012;19(6):471-8. doi: 10.1310/tsr1906-471
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*.2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097
12. Smith V, Devane D, Begley CM, Clarke M. Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions. *BMC Med Res Methodol* 2011;11(1):1-6. doi: 10.1186/1471-2288-11-15
13. Cardoso FS, Curtolo M, Natour J, Lombardi Júnior I. Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia. *Rev Bras Reumatol* 2011;51(4):344-50. doi: 10.1590/S0482-50042011000400006
14. Farias N, Buchalla CM. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. *Rev Bras Epidemiol* 2005;8(2):187-93. doi: 10.1590/s1415-790x2005000200011
15. Sampson M, McGowan J, Cogo E, Grimshaw J, Moher D, Lefebvre C. An evidence-based practice guideline for the peer review of electronic search strategies. *J Clin Epidemiol* 2009;62(9):944-52. doi: 10.1016/j.jclinepi.2008.10.012
16. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, *et al.* AMSTAR 2: A critical appraisal tool

for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ* 2017;358:1-9. doi: 10.1136/bmj.j4008

17. Saunders DH, Greig CA, Mead GE, Young A. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(4): CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub3

18. Harris JE, Eng JJ. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: A meta-analysis. *Stroke* 2010;41(1):136-40. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.567438

19. Brazzelli M, Saunders DH, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(11): CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub4

20. Saunders DH, Sanderson M, Brazzelli M, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(10): CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub5

21. Dorsch S, Ada L, Alloggia D. Progressive resistance training increases strength after stroke but this may not carry over to activity: a systematic review. *J Physiother* 2018;64(2):84-90. doi: 10.1016/j.jphys.2018.02.012

22. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Johnson L, Kramer S, Carter DD, *et al.* Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;3(3): CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub7

23. Veldema J, Jansen P. Resistance training in stroke rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2020;34(9):1173-97. doi: 10.1177/0269215520932964

24. Lang CE, Edwards DF, Birkenmeier RL, Dromerick AW. Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(9):1693-700. doi: 10.1016/j.apmr.2008.02.022

25. Aguiar LT, Martins JC, Lara EM, Albuquerque JA, Teixeira-Salmela LF, Faria CDCM. Dynamometry for the measurement of grip, pinch, and trunk muscles strength in subjects with subacute stroke: reliability and different number of trials. *Brazilian J Phys Ther* 2016;20(5):395-404. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0173

26. Blokland IJ, Ijmker T, Houdijk H. Aerobic capacity and aerobic load of activities of daily living after stroke. *Handbook of Human Motion*. Cham: Springer International Publishing; 2018. p.863-84. doi: 10.1007/978-3-319-14418-4_43

27. Fulk GD, He Y. Minimal clinically important difference of the 6- Minute Walk Test in people with stroke. *J Neurol Phys Ther* 2018;42(4):235-40. doi: 10.1097/NPT.0000000000000236

28. Fulk GD, Ludwig M, Dunning K, Golden S, Boyne P, West T. Estimating clinically important change in gait speed in people with stroke undergoing outpatient rehabilitation. *J Neurol Phys Ther* 2011;35(2):82-9. doi: 10.1097/NPT.0b013e318218e2f2

29. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review. *Int J Stroke* 2012;7(6):499-510. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00791.x