

## Efeitos do treinamento resistido na força muscular e na capacidade funcional de sobreviventes de acidente vascular cerebral: uma revisão sistemática

### *Effects of resistance training on muscle strength and functional capacity in stroke survivors: a systematic review*

 Taynah Souza Ribeiro<sup>1</sup>,  Ivan de Araújo Ferreira<sup>1</sup>,  Joana Beatriz Midões Mariano<sup>1</sup>,  Leandro Lanchotti Cavalcante<sup>1</sup>,  Vitor Loureiro da Silva<sup>2</sup>,  Flavio Rodrigo Cichon<sup>1</sup>,  Cristiane Gonçalves da Mota<sup>1</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Verificar os efeitos do treinamento de força na força muscular e capacidade funcional de pessoas adultas com sequelas de AVC. **Método:** Estudo de revisão sistemática, realizado com artigos publicados sobre treinamento de força, aplicados em adultos com sequelas de AVC agudo ou crônico, indexados na base de dados PubMed, SciELO, PEDro e LILACS. Foram utilizados descritores em português e inglês (Acidente Vascular Cerebral e Treinamento de Força; Acidente Vascular Cerebral e Exercício; Acidente Vascular Cerebral e Aptidão Física; Stroke and Exercise), publicados entre janeiro/2014 e janeiro/2023. **Resultados:** Foram incluídos 11 ensaios clínicos. Os estudos utilizaram diferentes métodos de treinamento de força. Os estudos observaram aumento da força máxima dinâmica e isométrica e nos testes de capacidade funcional em todos os grupos que realizaram o treinamento de força. **Conclusão:** O exercício de força pode contribuir para aumento da força muscular e melhora da capacidade funcional de pessoas com sequela de AVC, porém estudos com número maior de participantes faz-se necessário.

**Palavras-chaves:** Acidente Vascular Cerebral, Força Muscular, Treinamento Resistido, Desempenho Físico Funcional

#### ABSTRACT

**Objective:** The objectives of this systematic review are to verify the effects of strength training on muscular strength and functional capacity in adults with stroke sequelae. **Method:** Systematic review study, carried out with published articles on strength training, applied to adults with sequelae of acute or chronic stroke, indexed in the PubMed, SciELO, PEDro and LILACS databases. Descriptors in Portuguese and English were used (Stroke and Strength Training; Stroke and Exercise; Stroke and Physical Fitness; Stroke and Exercise), published between January/2014 and January/2023. **Results:** 11 clinical trials were included. The studies used different strength training methods. The studies observed an increase in maximum dynamic and isometric strength and in functional capacity tests in all groups that performed strength training. **Conclusion:** Strength exercise can contribute to increasing muscle strength and improving the functional capacity of people with stroke sequelae, but studies with a larger number of participants are necessary.

**Keywords:** Stroke, Muscle Strength, Resistance Training, Physical Functional Performance

<sup>1</sup> Instituto de Medicina Física e Reabilitação, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

<sup>2</sup> Serviço de Reabilitação Lucy Montoro Botucatu

#### Autor Correspondente

Taynah Souza Ribeiro

E-mail: [taynah.ribeiro@hc.fm.usp.br](mailto:taynah.ribeiro@hc.fm.usp.br)

#### Conflito de Interesses

Nada a declarar

Submetido: 13 janeiro 2023

Aceito: 15 dezembro 2023

#### Como citar

Ribeiro TS, Ferreira IA, Mariano JBM, Cavalcante LC, Silva VL, Cichon FR, et al. Efeitos do treinamento resistido na força muscular e na capacidade funcional de sobreviventes de acidente vascular cerebral: uma revisão sistemática. Acta Fisiatr. 2024;31(1):55-62.

DOI: 10.11606/issn.23170190.v31i1a205911

ISSN 2317-0190 | Copyright © 2024 | Acta Fisiátrica  
Instituto de Medicina Física e Reabilitação – HCFMUSP



Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é causado por um déficit súbito nos vasos sanguíneos do sistema nervoso central, provocando a morte de células nervosas da região atingida. É subdividido em AVC isquêmico (AVCi) e AVC hemorrágico (AVCh).<sup>1</sup>

O AVC isquêmico caracteriza-se pela obstrução ou redução do fluxo sanguíneo, sendo o mais frequente, representando cerca de 85% dos casos. Já o AVC hemorrágico é caracterizado pela ruptura espontânea de um vaso, com extravasamento de sangue para o interior do cérebro.<sup>1</sup>

Apesar de atingir com mais frequência pessoas acima de 60 anos de idade, o AVC pode ocorrer em qualquer idade, sendo a principal causa de incapacidade no mundo, trazendo sequelas motoras, cognitivas e psicológicas, entre outras.<sup>1</sup>

O músculo esquelético é o principal alvo de lesão secundária após o AVC, o que ocasiona deficiência motora de longo prazo, onde o déficit motor mais proeminente é a hemiplegia, que pode afetar permanentemente o desempenho em atividades da vida diária e a qualidade de vida da pessoa.<sup>2</sup>

Sabe-se que o exercício físico atua como instrumento importante na reabilitação e promoção da saúde em pessoas que sofreram AVC, pois contribui na recuperação da força muscular e melhora da capacidade funcional por meio das adaptações neuromusculares.<sup>3</sup>

Nos últimos anos, alguns estudos foram publicados apresentando resultados da prática de exercícios para pessoas que sofreram AVC. Alguns estudos avaliaram os resultados da prática do exercício aeróbico na função cognitiva e qualidade de vida, outros estudos avaliaram os resultados do treinamento combinado na melhora da função do tronco, da mobilidade, força muscular e capacidade funcional.<sup>4-8</sup>

Da mesma forma, o treinamento de força também tem sido estudado quanto aos seus efeitos em pessoas que sofreram AVC e os resultados têm demonstrado aumento na força muscular, inclusive do membro parético, melhora da marcha, do equilíbrio e da função dos membros.<sup>2,9-17</sup> Uma metanálise demonstrou que um programa de treinamento combinado de intensidade moderada pode trazer maiores benefícios na aptidão cardiorrespiratória, força muscular e marcha em pessoas pós AVC.<sup>18</sup>

Assim sendo, faz-se necessário investigar os resultados do treinamento de força isolado quando aplicados às pessoas que sofreram AVC para verificar se, assim como o treinamento aeróbico e o treinamento combinado, esse tipo de treinamento também traz efeitos satisfatórios a essas pessoas.

## OBJETIVO

O objetivo desta revisão sistemática foi verificar os efeitos do treinamento resistido na força muscular e capacidade funcional de pessoas adultas com sequelas de Acidente Vascular Cerebral agudo ou crônico, que participaram de programa de exercícios de força.

## MÉTODO

Esta revisão sistemática foi estruturada de acordo com o Protocolo de Revisão Sistemática e Meta-Análises (PRISMA)<sup>19</sup> e está registrada na base de dados de Registro Prospectivo de Revisões Sistemáticas (PRÓSPERO) sob n. CRD42019139444.

### Critérios de Elegibilidade

Os artigos incluídos nesta revisão compreenderam estudos aplicados à pessoas adultas (acima 18 anos de idade), com sequelas de AVC agudo ou crônico (48 horas ou seis meses após o diagnóstico de AVC), que participaram de um programa de exercícios físicos de treinamento de força, em ensaios clínicos randomizados ou quase-randomizados, que avaliaram a mudança na força muscular e capacidade funcional destas pessoas, publicados entre janeiro/2014 a janeiro/2023.

### Fontes de Informação e Estratégias de Busca

As bases de dados eletrônicas utilizadas para realizar a pesquisa bibliográfica foram: PubMed, SciELO, PEDro, LILACS e The Cochrane Library. Dentro dessas bases de dados, os termos e descritores pesquisados em português e inglês foram: Acidente Vascular Cerebral e Treinamento de Força; Acidente Vascular Cerebral e Exercício; Acidente Vascular Cerebral e Aptidão Física; Stroke and Exercise. Optamos por não consultar a literatura cinzenta por não ser controlada por editores científicos.

Não houve restrição de idioma para os artigos encontrados. A pesquisa bibliográfica foi conduzida de forma independente pelos autores e todos os estudos relevantes foram colocados em uma pasta compartilhada no Google Drive.

### Seleção dos Estudos

Optou-se pelo acesso primeiramente ao título, seguido do resumo, palavras-chave e texto completo para a seleção dos estudos que comporiam esta pesquisa. Como critério de elegibilidade, considerou-se nos resumos completos, a abordagem da temática da prática de exercícios físicos pós Acidente Vascular Cerebral. Após essa seleção, todos os resumos foram submetidos à leitura cuidadosa dos autores para garantir a inclusão somente de estudos relacionados ao tema central desta revisão. Como procedimento de análise dos textos completos, realizou-se a caracterização do conteúdo e dos objetivos de cada artigo. Os artigos que não atenderam aos objetivos da revisão e critérios de elegibilidade foram excluídos.

Os artigos analisados foram organizados de acordo com: autor, população estudada, objetivo do estudo, instrumentos utilizados, tipo de intervenção e resultados. Após a categorização, os artigos foram discutidos tendo como foco as alterações na força muscular e capacidade funcional com a prática do treinamento de força pós Acidente Vascular Cerebral.

### Processo de Coleta e Lista dos Dados

Todos os artigos em potencial foram baixados na íntegra e armazenados em uma pasta compartilhada no Google Drive, onde foram extraídas as seguintes informações: (1) autor, (2) ano de publicação; (3) desenho do estudo (características da amostra, duração do estudo, intervenção, instrumentos utilizados volume e intensidade aplicados) e (4) as principais conclusões sobre a eficácia da intervenção força muscular e capacidade funcional dos participantes.

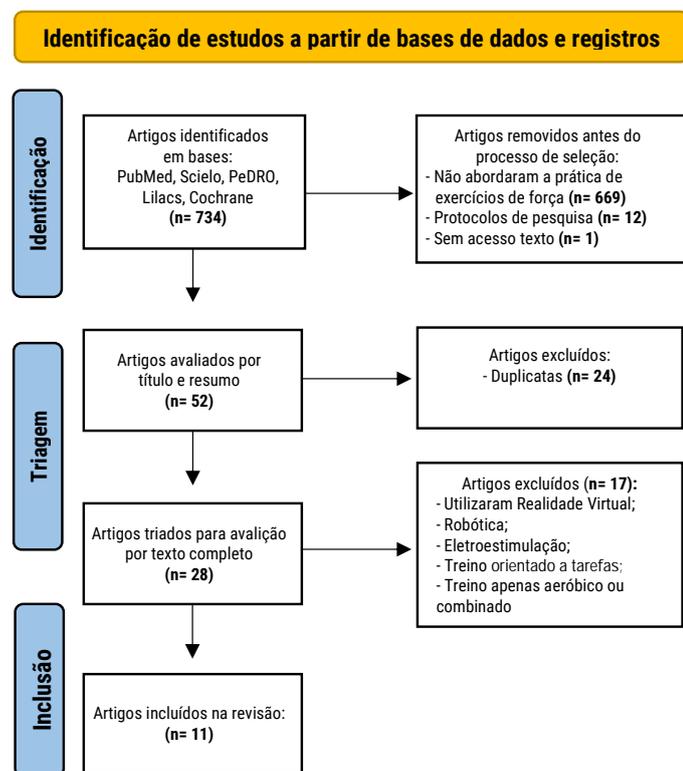
### Risco de Viés em Cada Estudo

O processo de avaliação do risco de viés para cada estudo foi realizado de forma independente por dois revisores, usando a ferramenta *Cochrane Risk of Bias Tool*, que avaliou sete diferentes domínios para o risco de viés (geração da sequência aleatória,

ocultação de alocação, cegamento de participantes e profissionais, cegamento de avaliadores de desfecho, desfechos incompletos, relato de desfecho seletivo, outras fontes de viés). Cada um desses domínios foi avaliado como alto, incerto ou baixo risco de viés. Os revisores utilizaram também a escala PEDro, composta por 11 itens, para identificar quais estudos poderiam ter validade interna.<sup>20-22</sup>

## RESULTADOS

Foram identificados 734 artigos científicos dos quais 682 foram excluídos pois não abordavam a prática de exercícios físicos pós AVC ou tratavam-se de protocolos de pesquisa, totalizando 52 artigos. Desses, 24 foram excluídos por estarem duplicados, totalizando 28 artigos e 17 foram excluídos pois utilizaram como intervenção métodos como realidade virtual, robótica, eletroestimulação, treino orientado a tarefa, intervenção de treinamento aeróbio isolado ou de treinamento combinado. Assim, 11 artigos foram incluídos na revisão sistemática. Os resultados do processo de busca e seleção dos estudos (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão

### Características dos Estudos

Os estudos foram conduzidos entre 2014 e 2022 em diferentes países (Brasil,<sup>9,11</sup> Canadá,<sup>15</sup> China,<sup>23</sup> Dinamarca,<sup>14,16</sup> Estados Unidos,<sup>13</sup> Austrália,<sup>12</sup> Holanda,<sup>10</sup> Alemanha<sup>17</sup> e Espanha<sup>2</sup>). O tamanho da amostra variou de 11 a 127 pessoas e a idade dos participantes variou entre 35 e 80 anos, sendo a maioria dos artigos direcionados à população idosa (90,9%).

Os autores tiveram como objetivos avaliar a capacidade funcional, função de membros superiores, força e hipertrofia muscular e espasticidade. Os períodos de intervenção variaram entre 9 e 36 sessões, sendo estas realizadas de 2 a 5 vezes na semana, com duração das sessões de 30 a 65 minutos.

Em termos de local da realização dos estudos, três foram conduzidos em centro de reabilitação,<sup>10,17,23</sup> dois em ambiente de laboratório,<sup>12,14</sup> um em ambiente domiciliar com supervisão.<sup>11</sup> Os demais estudos não relataram o local em que o estudo foi conduzido.

### Protocolos de Avaliação de Força Muscular e Capacidade Funcional

Os métodos e escalas de medição incluídos nos estudos foram validados e os processos de coleta de dados foram realizados por equipes experientes. Para força muscular o dinamômetro de força de preensão manual portátil, foi o protocolo de medição mais utilizada (60%),<sup>10-12,14-17</sup> seguido pelo teste de 1 repetição máxima (RM) em aparelho de musculação, Plataforma de força no *Flywheel Leg Press* ângulo joelhos 120 graus.<sup>9,13</sup> e Dinamômetro isocinético.<sup>23</sup> Para hipertrofia muscular, um estudo utilizou a *Cross-Sectional Area (CSA)*.<sup>2</sup>

As escalas de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foram utilizadas como acompanhamento tanto na realização dos testes de força quanto durante a execução dos exercícios a fim de mensurar o esforço físico percebido pelos participantes durante cada sessão de treinamento. A escala mais utilizada foi a escala de Borg (30%), seguida pela escala OMNI-RES (10%).<sup>9,12,14,15</sup>

Para capacidade funcional de membros inferiores o teste mais utilizado foi *10 Meter Walk Test (10MWT)* (40%); seguido pelo *Berg Balance Scale (BBS)*; *Timed Up and Go (TUG)*; *High-level Mobility Assessment Tool (HiMAT)*, *6 Meter Walk Test (6MWT)* e *While Walking Talking Test (WWT)*.<sup>2,12-14,16, 23</sup>

A função de membros superiores foi avaliada principalmente pelo *Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke (FMA)* (40%), seguido pelo *Motor Activity Log (MAL)*; *Wolf Motor Function Test (WMFT)*; *Action Research Arm Test (ARAT)* ou *Test D'évaluation Des Membres Supérieurs Des Personnes Âgées (TEMPA)*, *Motricity Index (MI)* e/ou *Box and Block Test (BBT)*. Quanto à espasticidade, a *Modified Ashworth Scale (MAS)* foi utilizada na maioria dos estudos (40%) Apenas um estudo verificou a amplitude de movimento e utilizou o aparelho goniômetro.<sup>2,11,15-17</sup>

### Métodos de Treinamento Físico

Para os grupos de intervenção, o treinamento de força isotônico (concêntrico e excêntrico) foi o mais utilizado.<sup>9,11,13-17,23</sup> Dois estudos investigaram os resultados da força de contração excêntrica,<sup>2,10</sup> um outro estudo observou a força resultante de treinamento balístico<sup>12</sup> e um estudo utilizou treinamento de fortalecimento muscular associado a tarefas.<sup>9</sup>

### Achados dos Estudos

Os estudos observaram aumento da força máxima dinâmica, da força isométrica, na área de secção transversa muscular, na resistência muscular local<sup>2,9,12-16</sup> e no membro contralateral<sup>23</sup> após a intervenção. Às características, métodos de treinamento e achados dos estudos estão descritos no Quadro 1.

Em termos de funcionalidade foi observado menor tempo no TUG e na escala de equilíbrio de BERG,<sup>2,23</sup> melhora no desempenho na Fugl Meyer<sup>15</sup> e na velocidade de marcha confortável pelo 10MWT<sup>12,16</sup> e pelo 6MWT.<sup>23</sup> Já na função dos membros superiores houve melhora em tarefas unilaterais e bilaterais no TEMPA,<sup>11</sup> melhora no score do teste de função motora de Wolf para tempo de execução<sup>15</sup> e na qualidade de uso do membro afetado pelo

Quadro 1. Caracterização e resultados dos estudos incluídos

Autor/ ano / País	Tempo pós AVC	Amostra	Objetivo	Instrumentos de avaliação	Intervenção	Variáveis da intervenção	Resultados
Fernandez-Gonzalo et al. <sup>2</sup> (2016) Espanha	≥ 6 meses	n= 29 (G1: 14; GC: 15) 22 homens, 7 mulheres; Idade (61.2 ± 9.8 e 65.7 ± 12.7 anos)	Verificar os resultados em hipertrofia, força, potência muscular, desempenho funcional e função cognitiva em um programa de treinamento com Flywheel	Scamier de ressonância magnética; Plataforma com célula de carga; BBS; WWT; TUG; MAS; WMS-III; CPT-II	GI: exercício de força para MMII unilateral, em leg press Flywheel; GC: Mantive a rotina diária	24 sessões: (2x/sem); 12 sem; 85% 1RM; 4 x 7 reps	Houve diferença para potência, CSA, força isométrica e dinâmica da perna afetada e melhora na marcha
Aldar et al. <sup>9</sup> (2016) Brasil	≥ 12 meses	n= 24 (G1: 11; GC: 13) 15 homens, 9 mulheres; Idade (51.7 ± 8.0 e 52.5 ± 7.7 anos)	Determinar o efeito do treinamento de força na qualidade de vida em pessoas com sequelas de AVC	Teste 1RM; escala OMNI-RES; SF-36	GI: caminhada e exercícios de força para MMII e MMSS; GC: Mantive rotina diária	34 sessões: 45-60 min (3x / sem); 11,3 sem; 3-5 PSE; 3x 8-10 reps	Houve diferença para força máxima e forte correlação entre o ganho de força e todas as dimensões da qualidade de vida
Folkerts et al. <sup>10</sup> (2017) Holanda	≥ 6 meses	n= 11 (G1: 5; GC: 6) 9 homens, 2 mulheres; Idade (35 a 73 anos)	Avaliar o efeito e a viabilidade de uma intervenção combinando treinamento de força excêntrica e exercícios funcionais em indivíduos com AVC crônico	ARAT; Dinamômetro de Força de Preensão Manual; IMI	GI: 4 sem exercícios força excêntrica para MMSS + 4 sem exercícios orientados a tarefa; GC: 4 sem exercícios orientados a tarefa + 4 sem exercícios força excêntrica para MMSS	24 sessões: 30-60 min (3x / sem); 8 sem; 2-3x 5-15 reps intensidade e duração progressiva	Houve diferença para função do membro superior e força em ombro e cotovelo, sem diferença significativa entre os grupos, e alta taxa de adesão e motivação dos participantes
Graef et al. <sup>11</sup> (2016) Brasil	≥ 6 meses	n= 27 (G1: 14; GC: 13) 11 homens, 16 mulheres; Idade (72 ± 1.4 e 63 ± 1.4 anos)	Investigar os efeitos do fortalecimento muscular por meio de movimentos repetitivos funcionais e não funcionais	TEMPA; Dinamômetro de Força de Preensão Manual; gonímetro; FMA; MAS	GI: exercício força com movimentos funcionais em diferentes ângulos articulares para MMSS; GC: Exercício força convencional para MMSS com halteres	15 sessões: 30 min (3x / sem); 5 sem; 60% de 1RM; 3x 12 reps	Ambos os grupos melhoraram. O grupo controle foi melhor na análise das tarefas unilaterais e bilaterais no pós e no acompanhamento. Não houve diferença entre os grupos para precisão manual, força de flexão de ombro e tônus muscular
Hendrey et al. <sup>12</sup> (2018) Austrália	< 6 meses	n= 30 (G1: 15; GC: 15) 16 homens, 14 mulheres; Idade (49.3 ± 18.6 e 50.4 ± 17.0 anos)	Avaliar os efeitos do treinamento de força balística na mobilidade, potência e força muscular, qualidade de vida, em comparação com a terapia padrão	PSE; 10MWT; TUG; HIMAT; Dinamômetro de Força de Preensão Manual; AQL-4D	GI: exercício de força balístico e progressivo para MMII; GC: Treino convencional	18 sessões; GC: 45 min (3x / sem); 6 sem; 60-75% FC reserva; 11-14 PSE com progresso de exercícios com peso corporal; 2-3x 8-12 reps; GI: 5 min para cada exercício; 5 min pausa entre exercícios	O grupo de intervenção obteve melhora na velocidade de marcha confortável, potência muscular, pico da velocidade de propulsão na perna parética, torque de dorsiflexores do tomotelo parético e na qualidade de vida
Ivey et al. <sup>13</sup> (2017) EUA	≥ 6 meses	n= 30 (14 intervenção; 16 controle) 21 homens e 09 mulheres; Idade (57 ± 14 e 55 ± 9 anos)	Avaliar a capacidade bilateral para melhorar a manutenção da contração muscular submáxima em uma cadência específica	teste 1RM; 6MWD; GTX; 10MWT	GI: exercício de força de MMII bilateral; GC: alongamento passivo e ativo para MMII	36 sessões; 45 min (3x / sem); 12 sem; 2x 20 reps.	O grupo intervenção teve melhora na resistência muscular, resistência à caminhada, VO2 pico, caminhada rápida em ritmo confortável e força MMII parético e não parético
Lund et al. <sup>14</sup> (2018) Dinamarca	≥ 16 meses	n= 43 (13 intervenção; A: 14 intervenção B: 16 intervenção C) 31 homens e 12 mulheres; Idade (67.7 ± 9.4, 67.3 ± 7.4 e 66.4 ± 8.8 anos)	Avaliar se o treino de força progressivo pode melhorar o equilíbrio, correlacionado com melhor desempenho na caminhada e funcionalidade	PSE; BBS; maximal progressive stepwise cycleergometer test; Dinamômetro de Força de Preensão Manual; 10MWT	GI (A): cicloergômetro de MMII de alta intensidade; GI (B): exercícios de força de MMII de alta intensidade; GI (C): exercício de força de MMSS de baixa intensidade	36 sessões (3x / sem); 12 sem; GI (A): 75% de FC reserva; 14-16 PSE; 3x 12 min; GI (B): 80% 1RM reavaliado a cada 2 sem; 3x 8 reps; GI (C): 60% 1RM reavaliado a cada 2 sem; 3x 15 reps	Todos os grupos apresentaram melhora no equilíbrio e no 10MWT. Grupo (A): melhorou o VO2 máximo. grupos (B) e (C): Força extensora do joelho não parético
Milot et al. <sup>15</sup> (2019) Canadá	≥ 47 meses	n= 12 (6 intervenção; 6 controle); Idade (64±9 e 68±6 anos).	Avaliar a viabilidade da PSE em graduar a intensidade de treinamento funcional do membro superior afetado e secundariamente explorar as mudanças clínicas entre treino funcional e treino de força	PSE; FMA; WMFT; MAL; Dinamômetro de Força de Preensão Manual	GI: exercício de força para MMSS; GC: exercício orientado a tarefa para MMSS (escrever, dearramar uma prateleira, levantar calças e colocá-las em uma prateleira, jogar e pegar uma bola de vôlei)	12 sessões: 60 min (3x / sem); 4 sem; 80% 1RM ajustado a cada sem; PSE 12-16; 3x 10 reps	Houve melhora na Fugl Meyer para ambos grupos. Grupo intervenção: melhora no escore WMFT. Não houve diferença entre grupos para mudanças clínicas, exceto para GI em relação a carga levantada pelo membro afetado
Severinsen et al. <sup>16</sup> (2014) Dinamarca	≥ 14 meses	n= 43 (13 Intervenção A; 14 intervenção B; 16 grupo controle) 31 homens e 12 mulheres; Idade (60 - 80 anos)	Comparar os efeitos de curto e longo prazo do treino de força e aeróbico sobre a aptidão física e a deambulação.	6MWT; 10MWT; maximal progressive stepwise cycleergometer test; Dinamômetro de Força de Preensão Manual; FMA; MAS; SF-36	GI (A): treino aeróbico de alta intensidade em cicloergômetro; grupo intervenção (B): exercício de força de alta intensidade para MMII; GC: treino simulado de baixa intensidade para MMSS	36 sessões: 65 min (3x / sem); 12 sem; GI (A): 75% FC reserva; 3x 15 min; GI (B): 80% 1RM ajustado a cada 2 sem; 3 x 8 reps; GC: 60% 1RM; 3x 15 reps	Melhora do VO2 pico em todos os grupos, porém maior no Grupo A; Grupo B melhorou a velocidade de caminhada, força de extensão do joelho na perna não parética, mantido o longo prazo. Não houve acompanhamento a longo prazo do Grupo A
Högg et al. <sup>17</sup> (2020) Alemanha	≤ 3 meses	n= 43 (20 Intervenção; 23 grupo controle) 25 homens e 18 mulheres; Idade (63±14; 70±11)	Investigar os efeitos do treino de força de alta intensidade comparado ao treino de baixa intensidade para força e função de MMSS	Dinamômetro de Força de Preensão Manual; Mi; FMA; BBT; GAS; MAS	Treinos de força de alta intensidade em circuito, com exercícios funcionais unilaterais, ativos e na posição sentada. GI: 80% de 1RM; GC 40% de 1RM	9 sessões: 60 min (3x / sem); 03 sem; GI: 80% 1RM; 3x 10-15 reps; GC: 40% 1RM; 3x 10-18 reps	Ambos os grupos demonstraram melhora na força e na função de MMSS, porém não houve diferença entre os grupos
Shao et al. <sup>23</sup> (2022) China	≥ 6 meses	n= 127 (63 intervenção; 64 grupo controle); 84 homens e 43 mulheres; Idade (64±7; 65±5)	Observar o efeito do treinamento de força para o lado contralateral na função de equilíbrio, mobilidade e força muscular de pacientes com acidente vascular cerebral	BBS; 6MWT; MBI; isométrico (IsoMed 2000, alemão)	Treino com step, controle de tronco e alcance de objetos; AVD (30 min), dinamômetro de bicicleta (15 min), função manual (30 min) e eletroterapia (30 min). Grupo intervenção: treinamento de força do lado não hemiplégico com resistência elástica (Thera-Band); grupo controle: sem resistência	30 sessões; 45 min (5x/sem); 06 sem; Grupo controle: 3x 10-15 reps; Intervenção: 3x 10-15 reps com Thera-Band	Ambos melhoraram BBS; O grupo intervenção foi melhor em mobilidade (6MWD); Ambos melhoraram, mas o grupo intervenção foi superior no aumento de força para bíceps braquial, ilíopsoas e quadríceps; Sem diferença nas AVDs

**Legenda:** AQL-4D: Assessment of Quality of Life; 4D; ARAT: Action Research Arm Test; BBS: Berg Balance Scale; BBT: Box and Block Test; CP-II: Conner's Continuous Performance Test; CSA: Cross-Sectional Area; FMA: Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke; HIMAT: High-level Mobility Assessment Tool; MBI: Intrinsic Motivation Inventory; MAL: Motor Activity Log; MAS: Modified Ashworth Scale; MMII: Motor Function Test; MMSS: Modified Wolf Motor Function Test; OMNI-RES: OMNI-Resistance Exercise Scale; PSE: Percepção Subjetiva de Esforço; RM: Repetição Máxima; SF-36: Medical Outcomes Study Short-Form 36 Questionnaire; TUG: Timed Up and Go Test; WWT: Wolf Motor Function Test; WMS-III: Wechsler Memory Scale; WWT: While Walking Talking Test; 6MWT: 6 Minute Walk Test; 10MWT: 10 Meter Walk Test

registro de atividade motora pelo MAL.<sup>15</sup>

Alguns estudos relataram não ter encontrado diferença significativa entre os grupos de intervenção e controle para a função (18,1%)<sup>10,17</sup> e a força de membro superior parético (27,2%),<sup>10,11,17</sup> equilíbrio (09%)<sup>14</sup> e no teste de caminhada de 10 metros (09%).<sup>14</sup>

**Risco de Viés - Escala Pedro**

A escala de qualidade PEDro é caracterizada como um instrumento para avaliação de ensaios clínicos publicados na área das ciências da reabilitação. Possui um total de 11 itens avaliativos que atribui ao estudo um ponto por cada item satisfatório (com exceção do item 1 da escala), totalizando um total de dez pontos.<sup>22</sup> O objetivo da escala PEDro consiste em auxiliar os utilizadores da base de dados PEDro a identificar rapidamente quais dos estudos controlados randomizados, ou quase-randomizados, arquivados na base de dados poderão ter validade interna (itens 2 a 9), e poderão conter suficiente informação estatística (itens 10 e 11) para que os seus resultados possam ser interpretados.<sup>21</sup> A qualidade metodológica dos onze artigos selecionados foi avaliada por meio dos critérios estabelecidos pela escala PEDro.

A pontuação média na escala foi de 7,1, com pontuação mínima de 6 e máxima de 8. A randomização ocorreu em 100% dos estudos, sendo que em 54,5% dos estudos houve alocação secreta dos participantes.<sup>2,11,12,13,15,17</sup>

Todos os estudos apresentaram grupos similares, retenção de mais de 85% dos participantes, análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave, comparações estatísticas intergrupos descritos para pelo menos um dos resultados-chave e medidas de precisão e de variabilidade. No entanto, o cegamento dos participantes foi descrito em apenas dois estudos (18,1%),<sup>15,17</sup> em nenhum houve o cegamento dos terapeutas e apenas cinco (45,4%) foi especificado o cegamento dos avaliadores,<sup>12,14,16,17,23</sup> conforme demonstrado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise da qualidade metodológica dos ensaios clínicos incluídos, de acordo com a escala PEDro

Estudo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Fernandez-Gonzalo et al. <sup>2</sup>	-	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Aidar et al. <sup>9</sup>	-	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6
Folkerts et al. <sup>10</sup>	-	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6
Graef et al. <sup>11</sup>	-	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Hendrey et al. <sup>12</sup>	-	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Ivey et al. <sup>13</sup>	-	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Lund et al. <sup>14</sup>	-	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Milot et al. <sup>15</sup>	-	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8
Severinsen et al. <sup>16</sup>	-	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	8
Högg et al. <sup>17</sup>	-	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Shao et al. <sup>23</sup>	-	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7

**Risco de Viés - Cochrane**

Cochrane é uma ferramenta de avaliação baseada em 7 domínios (Geração da sequência de randomização; Sigilo da alocação; Cegamento de participantes e equipe; Cegamento na avaliação de desfecho; Dados incompletos de desfechos; Relato seletivo de desfechos e Outras fontes de vieses). Para cada um desses domínios é avaliado o risco de viés, sendo classificado como alto,

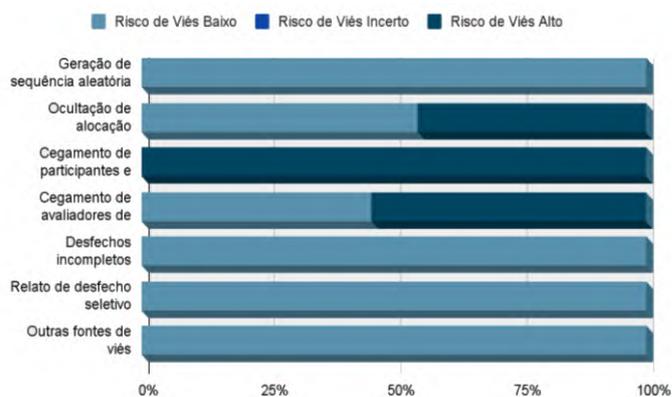
incerto ou baixo risco de viés.<sup>20</sup>

Dentre os domínios avaliados, para Geração da sequência de randomização, Dados incompletos de desfechos, Relato seletivo de desfechos e Outras fontes de vieses, houve resultado de 100% para baixo risco de viés em todos os 11 artigos incluídos nesta revisão sistemática.<sup>2,9-17</sup> Em 100% dos estudos não houve cegamento de participantes e equipe ou este cegamento foi incompleto, em 54,5% não houve sigilo da alocação<sup>2,11-13,15,17</sup> e em 45,4% dos estudos não houve cegamento dos avaliadores do desfecho.<sup>2,9,10</sup> conforme Quadro 2 e exemplificado na Figura 2.

**Quadro 2.** Análise da qualidade metodológica dos ensaios clínicos aleatorizados incluídos, de acordo com escala de Risco de Viés Cochrane

Estudos	GSA	OA	CPE	CAD	DI	RDS	OFV
Fernandez-Gonzalo et al. <sup>2</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Aidar et al. <sup>9</sup>	Baixo	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Folkerts et al. <sup>10</sup>	Baixo	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Graef et al. <sup>11</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Hendrey et al. <sup>12</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Ivey et al. <sup>13</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Lund et al. <sup>14</sup>	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Milot et al. <sup>15</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Severinsen et al. <sup>16</sup>	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Högg et al. <sup>17</sup>	Baixo	Baixo	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Shao et al. <sup>23</sup>	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo

GSA= Geração da sequência aleatória; OA= Ocultação de alocação; CPE= Cegamento de participantes e equipe; CAD= Cegamento de avaliadores de desfecho; DI= Desfechos incompletos; RDS= Relato de desfecho seletivo; OFV= Outras fontes de vies



**Figura 2.** Risco de viés Cochrane

**DISCUSSÃO**

As intervenções apresentadas nos estudos desta revisão sistemática abrangeram adultos de diferentes faixas etárias, incluindo idades entre 35 e 80 anos, onde a maioria das pesquisas foi direcionada à população idosa e, em todas as faixas etárias, foram observados benefícios com o treinamento de força.

No que se refere a frequência de treinamento físico, este variou entre duas e cinco vezes por semana, em sessões de 30 a 65 minutos e duração entre três e 12 semanas. Quanto à intensidade, alguns estudos aplicaram de 40 a 85% de 1 RM.<sup>2,11,15-17</sup>

Aidar et al.<sup>9</sup> utilizaram a Escala OMNI-RES entre três e cinco (um pouco fácil a um pouco cansativo) e Lund et al.<sup>14</sup> e Shao et

al.<sup>23</sup> utilizaram a Escala de Borg entre 11 e 16 (relativamente fácil a cansativo).

Hendrey et al.<sup>12</sup> utilizaram a Escala de Borg, porém a intensidade do treinamento de força aumentava gradativamente de acordo com a aquisição da habilidade do participante em realizar o exercício (entre 11 e 16 da Escala de Borg).

Folkert et al.<sup>10</sup> também aplicaram aumento gradativo da intensidade (50-70% de 1 RM). Para esses autores, iniciar a prática de exercícios com baixa intensidade é uma estratégia segura para que populações, principalmente sedentárias, possam aprender a realizar os exercícios de maneira adequada, reduzindo o risco de lesões.

A literatura apresenta a importância do treinamento de força para recuperação e melhora da aptidão muscular para adultos e idosos, saudáveis ou com comorbidades, pois a força muscular adequada correlaciona-se com a melhora da capacidade funcional, diminuindo o risco de quedas.<sup>24,25</sup>

Os estudos desta revisão ratificam a importância do treinamento de força para as pessoas com sequelas pós AVC, para melhora da aptidão física e aumento da força muscular, inclusive do membro parético, tanto para MMII<sup>2,12-14</sup> quanto para MMSS,<sup>10,11,15,17</sup> e para a diminuição do risco de quedas.<sup>2,9,11-16</sup>

O treinamento de força balístico, é uma forma de treino que requer que o participante exerça força com a maior intenção de velocidade possível, geralmente envolvendo componentes de salto, e relacionado a capacidade funcional em pessoas com AVC, principalmente no desempenho da marcha.<sup>12,26</sup>

No estudo de Hendrey et al.<sup>12</sup> que realizou exercício de força balístico para membro parético, observou potência muscular, pico da velocidade de propulsão, torque de dorsiflexores e melhora na velocidade de marcha confortável, relatando não ter havido eventos adversos relacionados ao protocolo do estudo.

Já a educação cruzada é um processo pelo qual o treinamento de força unilateral é empregado para aumentar a força muscular do lado contralateral. O estudo de Shao et al.<sup>23</sup> demonstrou que o efeito do treinamento de força do membro contralateral na função motora de pacientes com AVC, foi eficaz na promoção da recuperação do equilíbrio, mobilidade e força muscular do membro parético.

Os instrumentos avaliativos apresentados nessa revisão para mensurar a força muscular foram o Dinamômetro de Preensão Manual, o teste de 1 RM, a plataforma de força com tecnologia de célula de carga acoplada ao aparelho de musculação leg press, para medir a força de reação do solo e o dinamômetro isocinético.<sup>2,9-17,23</sup>

O teste do Dinamômetro de Força de Preensão Manual que avalia a força de preensão isométrica máxima da extremidade superior, pode ser utilizado como preditor de força muscular global e de capacidade funcional.<sup>26</sup> Já a dinamometria isocinética, teste realizado por velocidades angulares, apresenta boa confiabilidade para teste de força máxima em pacientes com AVC.<sup>23</sup>

Da mesma maneira, o teste de 1 RM, que consiste em avaliar a carga máxima levantada em exercícios com pesos livres ou máquinas, é um teste validado e bem descrito na literatura.<sup>27</sup> Aidar et al.<sup>9</sup> dizem que esse teste é amplamente reconhecido como padrão de referência para avaliação de força muscular.

A plataforma de força com tecnologia de célula de carga geralmente é utilizada para mensurar a potência muscular de atletas, como preditor de desempenho. Fernández-Gonzalo et al.<sup>2</sup> não justificaram em seu estudo a escolha desse tipo de método para mensurar a força dos participantes de sua pesquisa, porém os

resultados foram positivos.<sup>28,29</sup>

Os tipos de força muscular avaliados foram a isométrica e isotônica.<sup>2,12,13,17,30</sup> De acordo com Lee et al.<sup>18</sup> e Campoy et al.<sup>31</sup> ambas as formas contribuem na melhora da força, trofismo muscular, capacidade funcional e potência muscular e esses resultados podem ser observados mesmo em programas de curta duração.

De acordo com Lee et al.<sup>18</sup> intervenções de curta duração ( $\leq 12$  semanas), apresentam melhores resultados na força muscular quando comparado com treinamentos com tempo de duração mais longo. Segundo esses autores, isso pode ser atribuído a adaptações musculares ao exercício, que podem diminuir em programas de exercícios mais longos.

Nesta revisão, notou-se que os resultados foram satisfatórios para força muscular e capacidade funcional mesmo em programas que tiveram tempo de duração de três semanas, como o de Hogg et al.<sup>17</sup>

A hemiplegia é uma das alterações motoras mais comuns após o AVC e está associada à limitação de atividades e pior qualidade de vida. Essa alteração traz, principalmente, dificuldade na marcha, no equilíbrio e na coordenação motora e déficit importante de funcionalidade em membro superior.<sup>32,33</sup>

Em se tratando da capacidade funcional, diversos instrumentos avaliativos foram utilizados. Para membros superiores, alguns estudos avaliaram observacionalmente a força e destreza do membro superior parético durante a execução de tarefas motoras por meio do FMA, WMFT, TEMPA, ARAT, BBT, MBI e MI<sup>10,11,15-17,23</sup> e por meio do MAL, que é uma entrevista semiestruturada que solicita que a pessoa classifique a quantidade e a qualidade do movimento durante tarefas funcionais.<sup>15</sup>

Já para membros inferiores, foi verificada a velocidade de caminhada por meio do 10MWT<sup>12,13,16</sup> e do 6MWT<sup>23</sup> o equilíbrio estático e dinâmico, marcha e risco de queda por meio dos testes BBS e TUG, mobilidade por meio do HiMAT.<sup>2,12,14</sup>

Outro teste também utilizado foi o WWT que avalia, além do equilíbrio dinâmico e risco de queda, também avalia interações cognitivo-motoras.<sup>2,12,14</sup>

Os instrumentos avaliativos apresentados, que mensuraram a capacidade funcional tanto de membros superiores quanto de membros inferiores dos participantes dos estudos dessa revisão, são amplamente utilizados e trazem dados importantes para que um programa de exercícios para essa população possa ser elaborado de maneira adequada e assertiva.

Isso pode ser verificado na comparação entre grupos apresentada. Em todos os estudos incluídos nesta revisão sistemática, os grupos que receberam intervenção com treinamento de força foram os que apresentaram melhores resultados na força muscular e capacidade funcional.<sup>2,9-17</sup>

A maioria dos estudos apresentados são europeus e isso pode ser justificado pela grande preocupação desse continente no número previsto de pessoas que possam sofrer AVC nos próximos anos.<sup>34</sup>

De acordo com a European Stroke Organisation,<sup>34</sup> de 2015 a 2035 é previsto um aumento de 35% no número de AVC devido ao envelhecimento da população e que, em toda a Europa, esse número aumentará em um milhão. Com isso, um grupo de especialistas criou o Plano de Ação para AVC na Europa, para estudar a melhor prática clínica e cuidados no pós AVC a serem adotados na Europa até 2030. Algumas limitações foram relatadas nos estudos como tamanho da amostra, grupo controle com pessoas fisicamente ativas, a falta de controle sobre fatores psicossociais, alimentares, medicamentosos e da prática dos exercícios em

ambiente domiciliar sem supervisão. Além disso, o não acompanhamento a longo prazo, efeito teto em alguns testes, fator aprendizagem e a falta de cegamento de avaliadores também foram relatados.<sup>2,9-17</sup>

No que diz respeito às limitações desta revisão sistemática, algumas pesquisas identificadas não foram incluídas por tratarem-se de protocolos de pesquisa. De qualquer forma, nota-se que mesmo com as limitações dos estudos e desta revisão, verificou-se que programas de treinamento de força podem trazer benefícios para a força muscular e capacidade funcional de pessoas que sofreram AVC.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados nos estudos desta revisão sistemática, o treinamento resistido pode proporcionar aumento na força muscular e melhora da capacidade funcional de pessoas que sofreram AVC, em fases aguda e crônica, o que gera um impacto positivo na vida dessas pessoas. No entanto, estudos com maior número de participantes faz-se necessário para que esses achados sejam ratificados.

## REFERÊNCIAS

- Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2020;115(3):308-439. Doi: [10.36660/abc.20200812](https://doi.org/10.36660/abc.20200812)
- Fernandez-Gonzalo R, Fernandez-Gonzalo S, Turon M, Prieto C, Tesch PA, García-Carreira MDC. Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. J Neuroeng Rehabil. 2016;(13)37 1-11. Doi: [10.1186/s12984-016-0144-7](https://doi.org/10.1186/s12984-016-0144-7)
- Thomaz A, Brito CMM. Condicionamento físico pós acidente vascular encefálico. In: Yazbek Junior P, Sabbag LMS, Battistella LR, editors. Tratado de reabilitação: diretrizes nas afecções cardiovasculares, neuromusculares e musculoesqueléticas. São Paulo: Phorte; 2010. p. 565–78.
- Yoon DH, Kang D, Kim HJ, Kim JS, Song HS, Song W. Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment. Geriatr Gerontol Int. 2017;17(5):765-772. Doi: [10.1111/ggi.12784](https://doi.org/10.1111/ggi.12784)
- Park SY, Kim JK, Lee SA. The effects of a community-centered muscle strengthening exercise program using an elastic band on the physical abilities and quality of life of the rural elderly. J Phys Ther Sci. 2015;27(7):2061-3. Doi: [10.1589/jpts.27.2061](https://doi.org/10.1589/jpts.27.2061)
- Rose DK, Nadeau SE, Wu SS, Tilson JK, Dobkin BH, Pei Q, et al. Locomotor training and strength and balance exercises for walking recovery after stroke: response to number of training sessions. Phys Ther. 2017;97(11):1066-1074. Doi: [10.1093/ptj/pzx079](https://doi.org/10.1093/ptj/pzx079)
- Rosenfeldt AB, Linder SM, Davidson S, Clark C, Zimmerman NM, Lee JJ, et al. Combined aerobic exercise and task practice improve health-related quality of life poststroke: a preliminary analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2019;100(5):923-930. Doi: [10.1016/j.apmr.2018.11.011](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.11.011)
- Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, Argirò M, Felisatti M, Nardini E, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. Eur J Phys Rehabil Med. 2017;53(2):228-39. Doi: [10.23736/s1973-9087.16.04322-7](https://doi.org/10.23736/s1973-9087.16.04322-7)
- Aidar FJ, Oliveira RJ, Matos DG, Mazini Filho ML, Moreira OC, Oliveira CE, et al. A randomized trial investigating the influence of strength training on quality of life in ischemic stroke. Top Stroke Rehabil. 2016;23(2):84-9. Doi: [10.1080/10749357.2015.1110307](https://doi.org/10.1080/10749357.2015.1110307)
- Folkerts MA, Hijmans JM, Elsinghorst AL, Mulderij Y, Murgia A, Dekker R. Effectiveness and feasibility of eccentric and task-oriented strength training in individuals with stroke. NeuroRehabilitation. 2017;40(4):459-71. Doi: [10.3233/nre-171433](https://doi.org/10.3233/nre-171433)
- Graef P, Michaelsen SM, Dadalt ML, Rodrigues DA, Pereira F, Pagnussat AS. Effects of functional and analytical strength training on upper-extremity activity after stroke: a randomized controlled trial. Braz J Phys Ther. 2016;20(6):543-52. Doi: [10.1590/bjpt-rbf.2014.0187](https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0187)
- Hendrey G, Clark RA, Holland AE, Mentiplay BF, Davis C, Windfeld-Lund C, et al. Feasibility of ballistic strength training in subacute stroke: a randomized, controlled, assessor-blinded pilot study. Arch Phys Med Rehabil. 2018;99(12):2430-2446. Doi: [10.1016/j.apmr.2018.04.032](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.04.032)
- Ivey FM, Prior SJ, Hafer-Macko CE, Katzel LI, Macko RF, Ryan AS. Strength training for skeletal muscle endurance after stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2017;26(4):787-94. Doi: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018)
- Lund C, Dalgas U, Grønborg TK, Andersen H, Severinsen K, Riemenschneider M, et al. Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke. Disabil Rehabil. 2018;40(20):2408-2415. Doi: [10.1080/09638288.2017.1336646](https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1336646)
- Milot MH, Léonard G, Corriveau H, Desrosiers J. Using the Borg rating of perceived exertion scale to grade the intensity of a functional training program of the affected upper limb after a stroke: a feasibility study. Clin Interv Aging. 2018;14:9-16. Doi: [10.2147/cia.s179691](https://doi.org/10.2147/cia.s179691)
- Severinsen K, Jakobsen JK, Pedersen AR, Overgaard K, Andersen H. Effects of resistance training and aerobic training on ambulation in chronic stroke. Am J Phys Med Rehabil. 2014;93(1):29-42. Doi: [10.1097/phm.0b013e3182a518e1](https://doi.org/10.1097/phm.0b013e3182a518e1)
- Högg S, Holzgraefe M, Drüge C, Hauschild F, Herrmann C, Obermann M, et al. High-intensity arm resistance training does not lead to better outcomes than low-intensity resistance training in patients after subacute stroke: A randomized controlled trial. J Rehabil Med. 2020;52(6):1-10. Doi: [10.2340/16501977-2686](https://doi.org/10.2340/16501977-2686)
- Lee J, Stone AJ. Combined aerobic and resistance training for cardiorespiratory fitness, muscle strength, and walking capacity after stroke: a systematic review and meta-analysis. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2020;29(1). Doi: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104498](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104498)

19. Galvão TF, Pansani TSA, Harrad D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):335-42. Doi: [10.5123/S1679-49742015000200017](https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017)
20. Shiwa SR, Costa LOP, Moser ADL, Aguiar IC, Oliveira LVF. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioter Mov*. 2011;24(3):523-33. Doi: [10.1590/S0103-51502011000300017](https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300017)
21. PEDro: Physiotherapy Evidence Database [database on the Internet] Sydney: PEDro, c2023 [cited 2023 aug 6]. Available from: <https://pedro.org.au/portuguese>
22. Carvalho APV, Silva V, Grande AJ. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. *Diagn Tratamento*. 2013;18(1):38-44.
23. Shao C, Wang Y, Gou H, Xiao H, Chen T. Strength Training of the Nonhemiplegic Side Promotes Motor Function recovery in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023;104(2):188-94. Doi: [10.1016/j.apmr.2022.09.012](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.09.012)
24. Bernaldino ES, Silva FD. Os benefícios do treinamento resistido para a terceira idade. *Saber Científico*. 2021;10(1):1-9.
25. Castilho FP. A influência do treinamento resistido na qualidade corporal de idosos praticantes: uma revisão de literatura [Trabalho de Conclusão de Curso]. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2014.
26. Kostka J, Niwald M, Guligowska A, Kostka T, Miller E. Muscle power, contraction velocity and functional performance after stroke. *Brain Behav*. 2019;9(4):1-7. Doi: [10.1002/brb3.1243](https://doi.org/10.1002/brb3.1243)
27. Dias RMR, Avelar A, Meneses AL, Salvador EP, Silva DRP, Cyrino ES. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. *Motriz Rev Educ Fís*. 2013;19(1):231-242. Doi: [10.1590/S1980-65742013000100024](https://doi.org/10.1590/S1980-65742013000100024)
28. Petridis L, Utczás K, Tróznai Z, Kalabiska I, Pálinkás G, Szabó T. Vertical jump performance in hungarian male elite junior soccer players. *Res Q Exerc Sport*. 2019;90(2):251-7. Doi: [10.1080/02701367.2019.1588934](https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1588934)
29. Barker LA, Harry JR, Mercer JA. Relationships Between Countermovement Jump Ground Reaction Forces and Jump Height, Reactive Strength Index, and Jump Time. *J Strength Cond Res*. 2018;32(1):248-54. Doi: [10.1519/jsc.0000000000002160](https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002160)
30. Li J, Zhong D, Ye J, He M, Liu X, Zheng H, et al. Rehabilitation for balance impairment in patients after stroke: a protocol of a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Open*. 2019;9(7):1-5. Doi: [10.1136/bmjopen-2018-026844](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026844)
31. Campoy FAS. Efeitos do treinamento resistido concêntrico versus excêntrico sobre parâmetros clínicos e funcionais [Dissertação]. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista; 2011.
32. Kim WS, Cho S, Ku J, Kim Y, Lee K, Hwang HJ, et al. Clinical Application of Virtual Reality for Upper Limb Motor Rehabilitation in stroke: review of technologies and clinical evidence. *J Clin Med*. 2020;9(10):1-20. Doi: [10.3390/jcm9103369](https://doi.org/10.3390/jcm9103369)
33. Arya KN, Pandian S, Puri V. Rehabilitation methods for reducing shoulder subluxation in post-stroke hemiparesis: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2018;25(1):68-81. Doi: [10.1080/10749357.2017.1383712](https://doi.org/10.1080/10749357.2017.1383712)
34. Norrving B, Barrick J, Davalos A, Dichgans M, Cordonnier C, Guekht A, et al. Action Plan for Stroke in Europe 2018-2030. *Eur Stroke J*. 2018;3(4):309-336. Doi: [10.1177/2396987318808719](https://doi.org/10.1177/2396987318808719)