

Treinamento resistido em parâmetros clínicos pós-acidente vascular encefálico: revisão de literatura

Resistance training in post-stroke clinical parameters: literature review

Ávila Fabiane de Oliveira Fernandes^{1*}, Eduardo Felipe Mendes Anchieta^{1,2}, Gustavo de Sá Oliveira Lima^{1,3}, Carlos César Pereira Costa⁴, Iara Danielle Pereira Souza⁵, Beatriz de Sousa Ferreira¹, Marcos Paulo Teles de Oliveira¹, Janaina de Oliveira Brito Monzani¹

- 1 Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF), Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA, Brasil.
- 2 Laboratório de Adaptações Cardiovasculares ao Exercício (LACORE), Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA, Brasil.
- 3 Grupo de Pesquisa em Fisiologia, Nutrição e Exercício (FINEX), Universidade Federal do Maranhão, São João dos Patos – MA, Brasil.
- 4 Núcleo interdisciplinar de estudos da dor (NIED), Universidade CEUMA, São Luís – MA, Brasil.
- 5 Instituto de Ortopedia e Traumatologia- Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (HCFMUSP), São Paulo – SP, Brasil.

* Correspondência: avila.fabiane@discente.ufma.br*

Citação: Fernandes, A. F. O.; Anchieta, E. F. M.; Lima, G. S. O.; Costa, C. C. P.; Souza, I. D. P.; Ferreira, B. S.; Oliveira, M. P. T.; Monzani, J. O. B. Treinamento Resistido em Parâmetros Clínicos Pós-Acidente Vascular Encefálico: revisão de literatura. *Arq Cien do Esp*.

Recebido: 09/2023

Aceito: 02/2024

Nota do Editor: A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais



Copyright: © 2024 pelos autores. Enviado para possível publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença de Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo: *Objetivo:* Identificar os efeitos do exercício resistido na função cardiovascular e autonômica em indivíduos pós-AVE. *Metodologia:* foi realizada uma revisão de literatura sistematizada nas bases de dados de Periódico CAPES, PUBMED e BVS (incluindo LILACS E MEDLINE), com estudos realizados entre 2013 à 2023. *Resultados:* Foram selecionados 6 artigos que estavam de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidas para esta pesquisa. Todos foram ensaios clínicos randomizados, que utilizaram o treinamento resistido na população com AVE. Os estudos mostram sobre a prática do treino resistido nessa população causaram alterações significativas à nível de sistema nervoso autonômico, quanto no sistema cardiovascular, como efeito hipotensor pós exercício. *Conclusão:* O treinamento resistido pode contribuir positivamente para saúde cardiovascular e autonômico de indivíduos pós-AVE, podendo ser utilizado de forma isolada ou associada a outros tipos de treinamentos físicos.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Treinamento de Força, Frequência Cardíaca, Pressão Arterial.

Abstract: *Objective:* To identify the effects of resistance exercise on cardiovascular and autonomic function in post-stroke individuals. *Methodology:* systematized literature review was carried out in the Periódico CAPES, PUBMED and BVS databases (including LILACS AND MEDLINE), with studies carried out between 2013 and 2023. *Results:* Six articles that met the eligibility criteria established for this research were selected. All were randomized clinical trials using resistance training in the stroke population. Studies show that the practice of resistance training in this population caused significant changes at the autonomic nervous system level, as well as in the cardiovascular system, as a post-exercise hypotensive effect. *Conclusion:* Resistance training can

contribute positively to post-stroke individuals' cardiovascular and autonomic health and can be used alone or in association with other types of physical training.

Keywords: Stroke; Resistance Training; Heart rate variability; Heart rate.

1. Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é a segunda principal causa de morte em todo o mundo e a principal causa de incapacidade neurológica persistente de longo prazo em adultos¹. No Brasil, as doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade entre os idosos, destacando as afecções cerebrovasculares e isquêmicas do coração como as causas de óbitos mais comuns^{2,3}.

Mais de 70% dos indivíduos acometidos pelo AVE apresentam alterações nos sistemas sensoriais, cognitivos e motor, o que pode estar relacionado ao comprometimento do Sistema Nervoso Autônomo, provocando variações na Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)⁴. A baixa modulação vagal está relacionada com a diminuição da resposta da VFC, o que provoca um mau prognóstico após o acometimento da doença⁵.

Entretanto, o treinamento físico é uma abordagem não farmacológica utilizada para doenças vasculares, recomendada amplamente pela *American Heart Association*, para o tratamento e prevenção do AVE⁶. Na última década cresceu exponencialmente as pesquisas científicas sobre treinamento físico para essa população, incluindo benefícios na capacidade aeróbia, resistência muscular/força e qualidade de vida⁷.

A principal abordagem de intervenção que a literatura demonstra é o treinamento físico aeróbio. Em 2019, novas atualizações descreveram recomendações para práticas de exercício aeróbio para cuidados aos pacientes pós-AVE⁸, recomendando-se a quebra da inércia do sedentarismo por parte desses pacientes, na qual o exercício aeróbio ajuda a melhorar, componentes cardiorrespiratório da aptidão física, VO₂pico, aumento da velocidade de caminhada e a realização da capacidade de caminhada⁹, saúde vascular e a qualidade de vida⁸, considerados marcadores importantes para o sistema cardiovascular e cardiorrespiratório.

Por outro lado, uma revisão sistemática concluiu que o treinamento físico resistido progressivo de alta intensidade em idosos é melhor do que treinamento de baixa intensidade para melhorar força muscular em idosos¹⁰, entretanto, os efeitos do treinamento físico resistido na função cardiovascular e autonômico são controversos em indivíduos de meia idade e idosos saudáveis^{11,12}. Somado a isso, outro estudo com indivíduos saudáveis de meia-idade e idosos, demonstraram que não houve nenhuma mudança na frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) após um período de treinamento resistido de moderada a alta intensidade¹³.

Há recomendações de exercícios resistidos para indivíduos pós-AVE¹⁴, porém não está claro se dados atuais são suficientes para descrever o impacto no sistema nervoso autonômico e cardiovascular desses indivíduos. Assim se faz necessário à revisão na literatura dos efeitos do treinamento resistido nas respostas cardiovasculares e autonômicas em indivíduos pós-AVE. Visando identificar os efeitos do exercício resistido na função cardiovascular e autonômica em indivíduos pós-AVE.

2. Métodos

Estratégia de busca e fonte de dados

Utilizou-se como método de pesquisa a Revisão Integrativa da Literatura, caracterizada por ser uma estratégia com finalidade de sintetizar e fornecer informações mais amplas dos resultados atingidos através de pesquisas sobre um determinado tema ou questionamento, sistematizado e abrangente^{15,16}.

Para elaboração da pergunta do estudo estabeleceu-se a estratégia de PICO acrônimo para (P: população/paciente; I: intervenção; C: comparação/controle; O: desfecho), descrito no Quadro 1. Assim a questão norteadora da revisão foi: “Quais os efeitos que o treinamento resistido nos parâmetros cardiovasculares e na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos pós acidente vascular encefálico”?

Quadro 1. Descrição da estratégia PICO.

Acrônimo	Definição	Descrição
P	População/ paciente	Indivíduos acometidos por AVE (ambos os sexos)
I	Intervenção	Treinamento resistido
C	Comparação	Intervenções alternativas ou grupo controle
O	Desfecho	Alterações autonômicas e cardio- vasculares

Fonte: autoria própria. AVE: acidente vascular encefálico.

A busca na literatura foi realizada em julho de 2023 nas bases de dados eletrônicas BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), incluindo as bases LILACS e MEDLINE dentro da sua plataforma de busca, Portal de Periódico CAPES e PubMed, utilizando-se os termos e alguns de seus sinônimos em inglês: resistance training, resistance exercise, physical training, physical exercise, heart rate variability, autonomic nervous system, cardiac autonomic control, autonomic function, parasympathetic activity, parasympathetic nervous system, cardiac vagal tone, autonomic cardiac modulation, vagus nerve, vagal tone, vagal activity, stroke, acute cerebrovascular, hemodynamic, heart rate, arterial pressure. Combinando-os com os operadores booleano AND e OR.

A busca da literatura foi limitada por critérios de inclusão, são esses: estudos completos, indexados e disponibilizados no idioma inglês, artigos publicados em revistas científicas, acesso aberto e na íntegra, realizados entre os anos de 2013 à 2023. Relatos de

casos, cartas, dissertações, teses, estudo piloto, resumo de eventos nacionais e internacionais, revisões sistemáticas, revisões de literatura ou narrativas, e línguas diferentes da língua inglesa, foram excluídos do estudo.

Os critérios de elegibilidade para seleção foram: estudos que descreviam o uso de variáveis cardiovasculares e/ou autonômicas, em indivíduos pós-AVE diante do treinamento resistido com associação ou não de outros exercícios ou comparavam o treinamento resistido com outras intervenções ou com grupo controle.

Extração dos dados

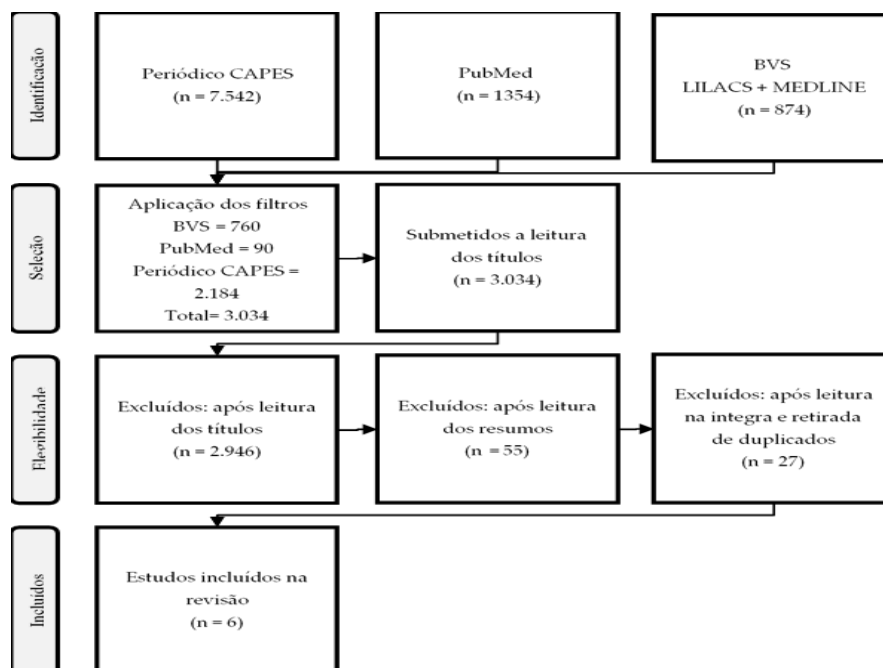
Foram coletados dos artigos as seguintes características: nome do autor, ano de publicação, tamanho da amostra e seus grupos, tipo de estudo, tipo de treinamento, tempo pós-AVE e os achados cardiovasculares e autonômicos, descritos na tabela 1.

3. Resultados

A partir da estratégia de busca foram encontrados inicialmente 9.771 estudos identificados através de uma pesquisa nas bases de dados (BVS = 874; PubMed= 1354; Portal de periódicos CAPES= 7542), utilizando os operadores booleanos AND e OR com as palavras chaves em inglês: resistance training, resistance exercise, physical training, physical exercise, heart rate variability, autonomic nervous system, cardiac autonomic control, autonomic function, parasympathetic activity, parasympathetic nervous system, cardiac vagal tone, autonomic cardiac modulation, vagus nerve, vagal tone, vagal activity, stroke, acute cerebrovascular, hemodynamic, heart rate, arterial pressure.

Com aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, inserindo aos filtros, foi realizada a leitura dos títulos, resumos pertinentes com o objetivo do presente estudo e retirada dos duplicados, 33 estudos foram selecionados para leitura na íntegra. Após a leitura, elegeram-se 6 estudos para compor a Revisão, detalhado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.



Os estudos estão descritos na Tabela 1.

Autor	Amostra	Tipo de estudo	Tipo de treinamento	Tempo pós-AVE	Achados
Fonseca et al. ¹⁷	7 participantes (CTL/MTC)	Cruzado randomizado controlado	Misto (Funcional + Resistido)	≥ 6 meses	Redução da PAS a PAD Diminuição da RVS e atenuação da SBR e aumento do balanço simpato-vagal
Gambassi et al. ¹⁸	22 participantes (GC = 11 GT = 11)	Controlado Randomizado	Resistido	Média de 5 anos	Diminuição da FC Melhora da modulação vagal (rMSSD, SD1, SD2, HF) e o equilíbrio simpato-vagal (relação LF/HF)
Marzoli et al. ¹⁹	73 participantes Idade, média ± DP = 63,7 ± 11,9 AT (37) AT+ RT (37)	Análise secundária de um estudo clínico randomizado	Resistido + aeróbio	---	Aumento do VO ₂ pico Aumento no TC6
Ivey et al. ²⁰	30 participantes ST (n = 14) SC (n = 16)	Ensaio clínico randomizado controlado	Resistido	> 6 meses	Aumento do VO ₂ de pico
Lee et al. ²¹	26 participantes A.R (n = 14), Controle (n = 12)	Ensaio clínico randomizado controlado	Aeróbio + Resistido	> 6 meses	Redução da pressão arterial diastólica central Aumento da velocidade da marcha (TC6 e teste de caminhada de 10m)

Seve- rinsen et al. ²²	48 partici- pantes	Ensaio clí- nico rando- mizado con- trolado	Resistido	+ Aeróbio + Treinamento simulado con- trole	≥ 6 meses	Aumento da ca- pacidade aeró- bica máxima
	TA (n = 13)					
	TR (n = 14)					
	TSC (n = 16)					

Legenda: MTC: treinamento em circuito misto (sessão de treinamento); CTL: sessão sem exercício; GC: grupo controle; GT: grupo treinamento; TA: treinamento aeróbico; TR: treinamento resistido progressivo; TS: treinamento simulado controle; FC: frequência cardíaca; rMSSD: raiz quadrada das diferenças médias quadradas entre intervalos R-R normais adjacentes, expressa em milissegundos (ms); SD1: variação curta do intervalo R-R; SD2: representa a variabilidade da frequência cardíaca em registros de longa duração; LF: componente de baixa frequência; HF: componente de alta frequência; PAM: pressão arterial média; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica; RVS: resistência vascular sistêmica; SBR, sensibilidade do barorreflexo; A.R: aeróbico e resistido; TC6: teste de caminhada de 6 minutos; ST: grupo treinamento; SC: grupo controle; VO2: consumo pico de oxigênio; AT: treino aeróbico; RT: treino resistido.

4. Discussão

O presente estudo objetivou identificar na literatura os efeitos do treinamento resistido na função cardiovascular e autonômica em indivíduos pós-AVE, sendo a busca realizada em plataformas científicas virtuais, formados por ensaios clínicos randomizados controlados.

Segundo^{23,24}, indivíduos sobreviventes do AVE apresentam prevalência aumentada de distúrbios tanto cardíacos quanto metabólicos, elevando os riscos de sofrerem AVE novamente ou outros eventos cardiovasculares como infarto do miocárdio. Somado a isso, há comprometimentos na capacidade funcional, cognitiva²⁵ e principalmente no sistema cardiorrespiratório, podendo evoluir posteriormente a morte²⁴.

A prática de atividade física é recomendada amplamente para vários grupos saudáveis, idosos e de indivíduos com patologias específicas, como no acidente vascular encefálico²⁶.

Relacionado aos achados dessa revisão, Fonseca et al.¹⁷ utilizaram a avaliação da VFC, FC e PA (Pressão Arterial) em indivíduos com AVE, diante de um estudo cruzado controlado, no qual realizava em um determinado momento sem treinamento físico e outro momento com uma sessão de treinamento físico misto (aeróbico/resistido), as variáveis PAS, PAD, RVS, SBR e atividade parassimpática foram reduzidos durante 40 min pós-treinamento misto. Já nas 10 horas de avaliação ambulatorial, a PAS, PAM e HF permaneceram reduzidos no pós-treinamento *vs.* momento sem treino, demonstrando que uma única sessão de exercício foi capaz de provocar hipotensão arterial nos indivíduos.

Gambassi et al.¹⁸ demonstraram que diante do treinamento resistido dinâmico de 8 semanas com faixas elásticas, os participantes tiveram melhora da modulação vagal (rMSSD, SD1, SD2, HF), no equilíbrio simpátovagal (relação LF/HF) e diminuição da FC, quando comparado grupo controle com grupo de treinamento, corroborando com Fonseca et al.¹⁷ entretanto, a PAS e a PAD permaneceram inalteradas tanto no grupo treinamento quanto no grupo controle ao longo do experimento.

Na análise secundária de um estudo um ensaio clínico randomizado, com objetivo de examinar os resultados fisiológicos em pacientes com AVE crônico com deficiências motoras, Marzoli et al.¹⁹ avaliaram a prática do exercício resistido e aeróbio em conjunto e comparado apenas com aeróbio, com duração de 24 semanas de tempo de intervenção, na qual o grupo que realizou exercício resistido mais aeróbio obtiveram um aumento do VO₂pico e no teste de caminhada de seis minutos quando comparado com o grupo que praticou apenas aeróbio, marcadores esses importantes para avaliar os índices cardiorrespiratórios em indivíduos pós-AVE.

Ainda, Ivey et al.²⁰ ao aplicar intervenção de treinamento resistido adaptado para ganhos de resistência muscular após o AVE, analisou além da força, o VO₂pico e o TC6, no qual comparou com outro grupo que realizou alongamentos pareados, puderam observar um aumento de resistência física durante o TC6 e aumento no VO₂pico, resultado esse que se assemelha ao de Marzoli et al.¹⁹. Porém, houveram fatores limitantes para pesquisa, que foi o número baixo de participantes e a heterogeneidade relacionado ao nível de incapacidade dos indivíduos.

Lee et al.²¹ realizaram uma pesquisa com 26 indivíduos, divididos em dois grupos, aplicou-se o treino resistido junto com aeróbio, comparando com grupo controle, havendo redução da pressão arterial diastólica central e aumento da velocidade da marcha no TC6 e no teste de caminhada de 10 metros, que vai de acordo com os achados de Gambassi et al.¹⁸ e Fonseca et al.¹⁷ onde houve redução significativa da PA pós protocolo de exercício resistido.

Diferente dos outros estudos, Severinsen et al.²² realizaram um protocolo de doze semanas, com acompanhamento após um ano. Buscando analisar através de três grupos (aeróbio/ resistido/simulado de baixa intensidade), para comparar os efeitos entre ambos no pós-AVE e observar se os ganhos são retidos um ano após o término do treinamento. Observou-se que houve ganhos significativos na força muscular e também aumento da capacidade aeróbica máxima, no entanto, este último foi perdido na reavaliação em um ano.

O treinamento resistido é recomendado amplamente, principalmente para ganho de força física em diferentes populações. Quando sendo pesquisado sobre o treinamento resistido em indivíduos com AVE e seus efeitos cardiovasculares, foram observadas limitações como: baixo número de estudos nas bases de dados, poucos participantes entre os ensaios clínicos, utilização de outros treinamentos além do resistido e quase não havendo utilização da avaliação da VFC e parâmetros cardiovasculares nos achados, limitando assim a síntese de evidências sobre o tema. O que pode ser justificado pelo difícil acesso as pessoas com AVE, devido suas alterações motoras, limitando o deslocamento dos indivíduos, posteriormente provocando à ausência ou inconsistências dos dados nos sistemas de saúde, para que possa ser contatado, e também os altos números de mortes em decorrência das complicações da doença.

5. Conclusão

Este estudo fornece evidências positivas para aplicabilidade de intervenções com programas de treinamento de força isolado ou combinado com outros tipos de treinamento, como com exercícios aeróbicos, contribuindo para os programas de reabilitação cardiovascular e autonômicos de indivíduos que sofreram com AVE. Com tudo, há lacunas na literatura acerca da temática, deve-se ter cautela ao aplicar qualquer tipo de treinamento nessa população. Adicionado a isso, mais estudos clínicos robustos precisam ser realizados para fomentar a produção científica.

Contribuição dos autores: ÁFOF: Desenho metodológico, idealização da proposta do estudo, redação do manuscrito, análise dos dados, interpretação dos resultados; EFMA: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; GSOL: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; CCPC: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; IDPS: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; BSF: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; MPTO: interpretação dos resultados, redação do texto do artigo; JOBM: redação do manuscrito, análise dos dados, revisão crítica do artigo.

Financiamento da pesquisa: Não aplicável.

Aprovação Ética: Não aplicável.

Conflito de Interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Referências

1. Li L, Scott CA, Rothwell PM; Oxford Vascular Study. Trends in Stroke Incidence in High-Income Countries in the 21st Century: Population-Based Study and Systematic Review. *Stroke*. 2020 May;51(5):1372-1380. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.028484. Epub 2020 Mar 25. PMID: 32208842; PMCID: PMC7185053.
2. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Saúde Brasil 2018 uma análise de situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas. Brasília; 2019.
3. Coordenação-Geral de Informações e Análise Epidemiológica do Departamento de Análise em Saúde e Vigilância das Doenças Não Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Mortalidade de idosos no Brasil em 2000, 2009 e 2019. *Bol Epidemiol* 2022; 53(2):1-13. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220031.2>.
4. Belli TR, Souza LAPS de, Bazan SGZ, Bazan R, Luvizutto GJ. Effects of rehabilitation programs on heart rate variability after stroke: a systematic review. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2021 Aug;79(8):724-31. doi: <https://doi.org/10.1590/0004-282X-anp-2020-0420>
5. Belli TR, Souza LAPS, Bazan SGZ, Bazan R, Luvizutto GJ. Effects of rehabilitation programs on heart rate variability after stroke: a systematic review. *Arq Neuropsiquiatr*. 2021 Aug;79(8):724-731. doi: 10.1590/0004-282X-anp-2020-0420. PMID: 34550192.
6. Wang J, Liu H, Chen S, Zhang W, Chen Y, Yang Y. Moderate exercise has beneficial effects on mouse ischemic stroke by enhancing the functions of circulating endothelial progenitor cell-derived exosomes. *Exp Neurol*. 2020 Aug;330:113325. doi: 10.1016/j.expneurol.2020.113325. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32325158.
7. Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padalabalanarayanan S, Rimmer JH, Motl RW. Exercise Training Guidelines for Multiple Sclerosis, Stroke, and Parkinson Disease: Rapid Review and Synthesis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019 Jul;98(7):613-621. doi: 10.1097/PHM.0000000000001174. PMID: 30844920; PMCID: PMC6586489
8. MacKay-Lyons M, Billinger SA, Eng JJ, Dromerick A, Giacomantonio N, Hafer-Macko C, Macko R, Nguyen E, Prior P, Suskin N, Tang A, Thornton M, Unsworth K. Aerobic Exercise Recommendations to Optimize Best Practices in Care After Stroke: AEROBICS 2019 Update. *Phys Ther*. 2020 Jan 23;100(1):149-156. doi: 10.1093/ptj/pzz153. PMID: 31596465; PMCID: PMC8204880.
9. Marzolini S, Oh P, McIlroy W, Brooks D. The feasibility of cardiopulmonary exercise testing for prescribing exercise to people after stroke. *Stroke*. 2012 Apr;43(4):1075-81. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.635128. Epub 2012 Feb 9. PMID: 22328554.

10. Raymond MJ, Bramley-Tzerefos RE, Jeffs KJ, Winter A, Holland AE. Systematic review of high-intensity progressive resistance strength training of the lower limb compared with other intensities of strength training in older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013 Aug;94(8):1458-72. doi: 10.1016/j.apmr.2013.02.022. Epub 2013 Mar 7. PMID: 23473702.
11. Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Matthew Lee C, Johnson LG, Hooper PF. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Oct;33(10):1751-8. doi: 10.1097/00005768-200110000-00021. PMID: 11581562.
12. Anton MM, Cortez-Cooper MY, DeVan AE, Neidre DB, Cook JN, Tanaka H. Resistance training increases basal limb blood flow and vascular conductance in aging humans. *J Appl Physiol (1985)*. 2006 Nov;101(5):1351-5. doi: 10.1152/jappphysiol.00497.2006. Epub 2006 Jul 13. PMID: 16840576.
13. Kanegusuku H, Queiroz AC, Silva VJ, de Mello MT, Ugrinowitsch C, Forjaz CL. High-Intensity Progressive Resistance Training Increases Strength With No Change in Cardiovascular Function and Autonomic Neural Regulation in Older Adults. *J Aging Phys Act*. 2015 Jul;23(3):339-45. doi: 10.1123/japa.2012-0324. Epub 2014 Jul 8. PMID: 25007720.
14. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, MacKay-Lyons M, Macko RF, Mead GE, Roth EJ, Shaughnessy M, Tang A; American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Clinical Cardiology. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014 Aug;45(8):2532-53. doi: 10.1161/STR.0000000000000022. Epub 2014 May 20. PMID: 24846875.
15. Ercole FF, Melo LD, Alcoforado CLGC. Integrative review versus systematic review. *Rev Min Enferm*, 2014;18(1):9-12. doi: <https://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140001>
16. Sonaglio RG, Lumertz J, Melo RC, Rocha CMF. Promoção da saúde: revisão integrativa sobre conceitos e experiências no Brasil. *J. nurs. health*. 2019;9(3):e199301. doi: <https://doi.org/10.15210/jonah.v9i3.11122>
17. Fonseca GF, Midgley AW, Billinger SA, Michalski AC, Costa VAB, Monteiro W, Farinatti P, Cunha FA. Acute effects of mixed circuit training on hemodynamic and cardiac autonomic control in chronic hemiparetic stroke patients: A randomized controlled crossover trial. *Front Physiol*. 2022 Jul 19;13:902903. doi: 10.3389/fphys.2022.902903. PMID: 35928565; PMCID: PMC9343773.
18. Gambassi BB, Coelho-Junior HJ, Paixão Dos Santos C, de Oliveira Gonçalves I, Mostarda CT, Marzetti E, Sotão SS, Uchida MC, De Angelis K, Rodrigues B. Dynamic Resistance Training Improves Cardiac Autonomic Modulation and Oxidative Stress Parameters in Chronic Stroke Survivors: A Randomized Controlled Trial. *Oxid Med Cell Longev*. 2019 Nov 20;2019:5382843. doi: 10.1155/2019/5382843. PMID: 31827679; PMCID: PMC6886348.
19. Marzolini S, Brooks D, Oh P, Jagroop D, MacIntosh BJ, Anderson ND, Alter D, Corbett D. Aerobic With Resistance Training or Aerobic Training Alone Poststroke: A Secondary Analysis From a Randomized Clinical Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 Mar;32(3):209-222. doi: 10.1177/1545968318765692. Epub 2018 Mar 30. PMID: 29600726.
20. Ivey FM, Prior SJ, Hafer-Macko CE, Katzell LI, Macko RF, Ryan AS. Strength Training for Skeletal Muscle Endurance after Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017 Apr;26(4):787-794. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018. Epub 2016 Nov 16. PMID: 27865696; PMCID: PMC5947878.
21. Lee YH, Park SH, Yoon ES, Lee CD, Wee SO, Fernhall B, Jae SY. Effects of combined aerobic and resistance exercise on central arterial stiffness and gait velocity in patients with chronic poststroke hemiparesis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015 Sep;94(9):687-95. doi: 10.1097/PHM.0000000000000233. PMID: 25357149.
22. 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 Jan;93(1):29-42. doi: 10.1097/PHM.0b013e3182a518e1. PMID: 24355995.

23. Gambassi BB, Coelho-Junior HJ, Schwingel PA, Almeida FJF, Gaspar Novais TM, Lauande Oliveira PL, Sauaia BA, Melo CD, Uchida MC, Rodrigues B. Resistance Training and Stroke: A Critical Analysis of Different Training Programs. *Stroke Res Treat.* 2017;2017:4830265. doi: 10.1155/2017/4830265. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29423327; PMCID: PMC5750509.
24. Coelho Junior HJ, Gambassi BB, Diniz TA, Fernandes IM, Caperuto ÉC, Uchida MC, Lira FS, Rodrigues B. Inflammatory Mechanisms Associated with Skeletal Muscle Sequelae after Stroke: Role of Physical Exercise. *Mediators Inflamm.* 2016;2016:3957958. doi: 10.1155/2016/3957958. Epub 2016 Aug 28. PMID: 27647951; PMCID: PMC5018330.
25. Kim KY, Shin KY, Chang KA. Potential Biomarkers for Post-Stroke Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci.* 2022 Jan 6;23(2):602. doi: 10.3390/ijms23020602. PMID: 35054785; PMCID: PMC8775398.
26. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Johnson L, Kramer S, Carter DD, Jarvis H, Brazzelli M, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Mar 20;3(3):CD003316. doi: 10.1002/14651858.CD003316.pub7. PMID: 32196635; PMCID: PMC7083515.