



**CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

LAINÉ SANTOS DA CRUZ
MARCELY GOMES TEIXEIRA

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA MUSCULAR EM
PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

**Feira de Santana
2022**

LAINÉ SANTOS DA CRUZ
MARCELY GOMES TEIXEIRA

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA MUSCULAR EM
PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Nobre de Feira de Santana como requisito parcial obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob a supervisão do Prof. Ms. André Ricardo da Luz Almeida.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro

**Feira de Santana
2022**

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA MUSCULAR EM
PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

LAINÉ SANTOS DA CRUZ
MARCELY GOMES TEIXEIRA

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO
(ORIENTADOR)

Prof. Ms. ANDRÉ RICARDO DA LUZ ALMEIDA
(PROFESSOR DE TCC II)

Prof^ª. Ms. HAYSSA DE CÁSSIA MASCARENHAS BARBOSA
(PROFESSOR CONVIDADO)

CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE

TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

LAINÉ SANTOS DA CRUZ¹
MARCELY GOMES TEIXEIRA²

RESUMO

Introdução: O acidente vascular encefálico é um comprometimento neurológico descrito como o bloqueio dos vasos sanguíneos, que afeta os músculos periféricos e respiratórios. O treinamento muscular respiratório consiste em exercícios que melhoram a força e a resistência dos músculos respiratórios, contribuindo para a melhora da função muscular respiratória, evitando o risco de complicações. **Objetivo:** Revisar sistematicamente o efeito do treinamento muscular respiratório em pacientes pós-acidente vascular encefálico. **Materiais e métodos:** Uma revisão sistemática, utilizando a estratégia PICO e palavras-chaves (acidente vascular cerebral, exercícios respiratórios), com busca na base de dados LILACS, Pubmed, PEDro (Banco de Dados de Evidências de Fisioterapia) e o Cochrane Central Register of Systematic Review. Foram incluídos estudos que utilizaram como métodos treinamento muscular respiratório, podendo ser inspiratório ou expiratório, publicado sem restrição de idioma e ano. Foram excluídos estudos que não atendiam a modalidade de treinamento muscular respiratório, estudos de com outras terapêuticas isoladas, estudos pilotos e de outras revisões. Utilizaram-se também dos operadores booleanos "AND" e "OR". **Resultados:** A busca inicial resultou em 947 estudos, onde 835 foram excluídos, restando 55 artigos. Destes, 3 foram incluídos pois demonstraram efeitos positivos sobre treinamento muscular respiratório. Estes três estudos demonstram a eficácia do treinamento muscular respiratório em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral, contribuindo dessa forma para o ganho de força muscular inspiratória e expiratória. **Conclusão:** O treinamento muscular respiratório é eficaz em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral, sendo uma terapêutica segura, viável e benéfica contribuindo para força muscular respiratória inspiratória e expiratória.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral, exercícios respiratórios, força muscular.

ABSTRACT

Introduction: Stroke is a neurological impairment described as the blockage of blood vessels, which affects peripheral and respiratory muscles. Respiratory muscle training consists of exercises that improve the strength and endurance of respiratory muscles, contributing to the improvement of respiratory muscle function, avoiding the risk of complications. **Objective:** To systematically review the effect of respiratory muscle training in post-stroke patients. **Materials and methods:** A systematic review, using the PICO strategy and keywords (stroke, breathing exercises), searching the LILACS, Pubmed, PEDro (Physiotherapy Evidence Database) and Cochrane Central Register of Systematic Review. Studies that used respiratory muscle training methods, which could be inspiratory or expiratory, published without language and year restrictions, were included. Studies that do not meet the respiratory muscle training modality, studies of other therapies, pilot studies and other reviews were excluded. The Boolean operators "AND" and "OR" were also used. **Results:** The initial search resulted in 947 studies, where 835 were excluded, leaving 55 articles. Of these, 3 were included as they demonstrated positive effects on respiratory muscle training. These three studies demonstrate the effectiveness of respiratory muscle training in patients who have suffered a stroke, thus contributing to the gain in inspiratory and expiratory muscle strength. **Conclusion:** Respiratory muscle training is effective in patients who have suffered a stroke, being a safe, viable and beneficial therapy, contributing to inspiratory and expiratory respiratory muscle strength.

Keywords: stroke, breathing exercises, muscle strength.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico é descrito como o bloqueio dos vasos sanguíneos¹ que afeta os músculos periféricos e respiratórios trazendo anormalidade ao padrão respiratório, função pulmonar e força muscular. As disfunções respiratórias prejudicam o funcionamento em razão da deficiência na mecânica respiratória². O treinamento muscular respiratório consiste em exercícios que melhoram a força e a resistência dos músculos respiratórios com efeitos benéficos nos volumes e capacidades pulmonares.³

O AVE é a segunda maior causa de morte no mundo. Anualmente são mais de 13 milhões de casos novos acometendo 1 em cada 4 pessoas⁴. Estudos da Europa mostraram que entre os anos de 2005-2025 o número de casos aumentará, sendo 38% acometendo o sexo feminino e 37% o sexo masculino, acima de 65 anos, afetando todos os países decorrentes das mudanças demográficas⁵.

Entende-se que pacientes que sofreram AVE apresentam diminuição tanto na pressão inspiratória máxima (PImáx), tanto na pressão expiratória máxima (PEmáx) alterando o padrão restritivo⁶ gerando fraqueza na musculatura respiratória, essa fraqueza surge na fase aguda e mantém-se até a fase crônica levando a redução do mecanismo da tosse e dos volumes pulmonares, resultando em restrição dos padrões ventilatórios⁷.

O TMI é um método cujo objetivo é aumentar a força dos músculos respiratórios e a resistência muscular⁸, podendo melhorar a eficácia da tosse e diminuir risco de aspiração⁹. A prática do treinamento muscular inspiratório é bastante eficaz na melhora da função respiratória, força muscular inspiratória e tolerância ao exercício em pacientes pós-acidente vascular encefálico, desta forma promove o restabelecimento da função muscular comprometida¹⁰, contribuindo para a melhora da função muscular respiratória, evitando o risco de complicações.¹¹

Embora o tema seja ainda pouco discutido, essa revisão teve como objetivo sistematizar os impactos do treinamento muscular respiratório em pacientes que sofreram acidente vascular encefálico, com base nos ensaios clínicos randomizados.

MÉTODOS

Protocolo e registro

Esta revisão sistemática foi concluída de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA)¹².

Critérios de elegibilidade

Para a realização desta revisão sistemática, foi utilizada a estratégia PICOS¹³, onde a população estudada foram pacientes que sofreram acidente vascular encefálico, a intervenção foi o treinamento muscular inspiratório, em comparação com os pacientes que não realizaram o treinamento. Os desfechos foram relacionados à força muscular inspiratória e expiratória, Ensaios clínicos randomizados foram usados, sem restrição de idioma e quanto ao ano de publicação.

Fontes de informação

Realizamos uma busca no computador, consultando LILACS, Pubmed, PEDro (Banco de Dados de Evidências de Fisioterapia) e o Cochrane Central Register of Systematic Review. Também pesquisamos a lista de referências de revisões sistemáticas anteriores e dos ensaios clínicos elegíveis para esta revisão. A busca pelos artigos terminou em setembro de 2021.

Busca

A pesquisa foi baseada na estratégia PICOS mediante os operadores booleanos “AND” e “OR”. No processo de remoção das duplicatas e gerenciamento das referências foi utilizado o software mendeley. Utilizamos como descritores para a população “acidente vascular encefálico”, “AVE”, “acidente vascular cerebral”, “acidente cérebro vascular”, “apoplexia” “derrame cerebral”, “acidente vascular encefálico agudo”. Os descritores de intervenção “treinamento muscular respiratório”, “treinamento muscular inspiratório”, “treinamento muscular”, “respiratório”, “treinamento respiratório”, “músculos respiratórios”, “exercícios respiratórios”. Os resultados foram “força muscular respiratória”, “força muscular”, “PI_{máx}”, “PE_{máx}”, “pressão inspiratória”, “pressão expiratória”, “pressão inspiratória máxima”, “pressão

expiratória máxima”. Como descritores para o desenho do estudo, usamos “teste controlado e aleatório”, “ensaio clínico controlado”, “ensaio clínico”.

Seleção de estudos

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos de intervenção controlados, sendo inicialmente analisados os títulos e resumos que investigaram a relação do treinamento muscular respiratório em pacientes e pós-acidente vascular encefálico e estudos que utilizaram métodos de treinamento muscular respiratório realizado em unidades de reabilitação e hospitais. Estudos com adulto (18 anos ou mais), independente do sexo, também foram inclusos. O treinamento muscular respiratório são exercícios cuja função é melhorar a funcionalidade e a resistência da musculatura respiratória. Os critérios de exclusão foram artigos que não atenderam a modalidade do treinamento muscular respiratório, pacientes que apresentavam outras comorbidades associadas ao acidente vascular encefálico, artigos pilotos e de outras revisões.

Processo de coleta de dados

Para a extração dos artigos selecionados, foram verificados títulos (primeira etapa), resumos (segunda etapa) e leitura completa (terceira etapa). Em seguida, foi realizada uma leitura exploratória dos estudos selecionados e, posteriormente, uma leitura seletiva e analítica. Os dados extraídos dos artigos foram resumidos em autores, revista, ano, título e conclusões, para obtenção de informações importantes para a pesquisa.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por dois revisores independentes. Quando havia divergência entre eles, o artigo era lido na íntegra para reavaliação. Se a discordância persistisse, um terceiro revisor avaliou e tomou a decisão final.

Itens de dados

Dois autores independentemente (LS e MG) extraíram os dados dos relatórios publicados usando extração de dados padrão considerando: (1) aspectos da

população do estudo, como ano de publicação, idade média, sexo, número de pacientes, unidades onde foram feitas as intervenções e diagnóstico; (2) aspectos da intervenção realizada (tamanho da amostra, tipo de treinamento muscular inspiratório e expiratório realizado, presença de supervisão, intensidade, e duração de cada sessão); (3) acompanhamento; (4) mensuração (5) e resultados apresentados.

Qualidade de cada estudo

A qualidade metodológica foi avaliada segundo os critérios da escala PEDro¹⁴ que pontua 11 itens, a saber: 1- Critérios de elegibilidade, 2 - Alocação aleatória, 3 - Alocação oculta, 4 - Comparação da linha de base, 5 - Cegos, 6 - Terapeutas cegos, 7 - Avaliadores cegos, 8 - Acompanhamento adequado, 9 - Intenção de tratar a análise, 10 - Comparações entre grupos, 11 - Estimativas pontuais e variabilidade. Os itens são pontuados como presentes (1) ou ausentes (0), gerando um somatório máximo de 10 pontos, não contando o primeiro item.

Sempre que possível, as pontuações do PEDro foram extraídas do próprio banco de dados do PEDro. Quando os artigos não foram encontrados na base de dados PEDro, dois revisores independentes treinados avaliaram o artigo com a escala PEDro. Os estudos foram considerados de alta qualidade se apresentassem pontuação igual ou superior a 5. Os estudos com pontuação inferior a 5 foram considerados de baixa qualidade.

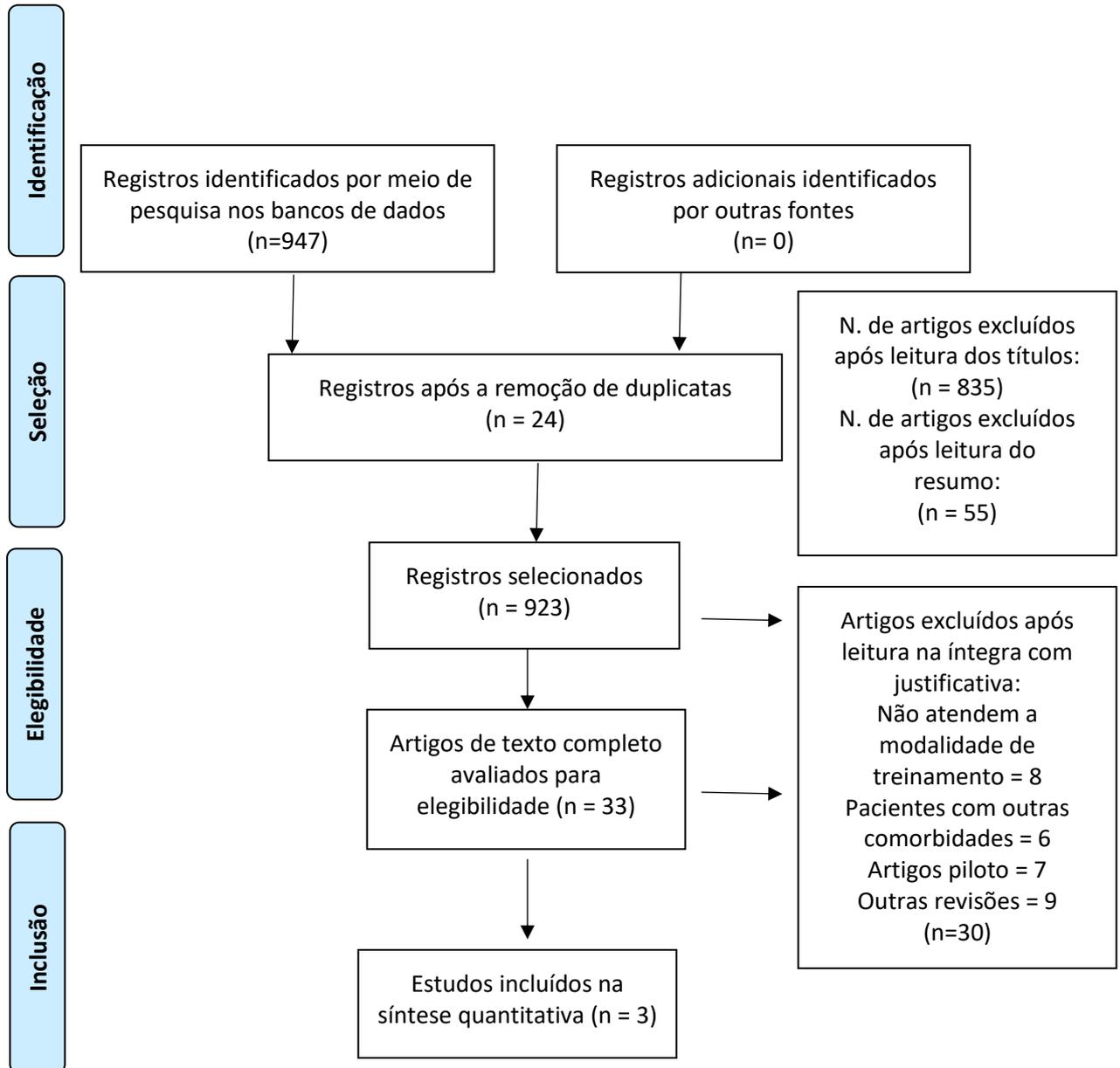
RESULTADOS

Seleção e características dos estudos

De acordo com os dados apresentados no fluxograma de seleção dos artigos (figura 01), a pesquisa nas bases de dados rendeu um total de 947 artigos. Inicialmente foram excluídos 24 por estarem duplicados, resultando em 835 deles a partir da leitura do título. Em seguida 55 foram eleitos para leitura completa, destes foram excluídos 30, sendo 8 estudos com outras terapêuticas isoladas que não atenderam a modalidade do treinamento muscular respiratório, 6 estudos os pacientes apresentavam outras comorbidades associadas ao acidente vascular encefálico, 7 estudos pilotos e 9 foram artigos de outras revisões. Portanto, essa revisão

sistemática contou com 3 artigos, os quais atendiam os critérios de elegibilidade para inclusão na presente revisão.

Figura 01 – Fluxograma da estratégia de pesquisa.



Resultados da qualidade metodológica

De acordo com a escala de PEDro, os três foram classificados como de alta qualidade^{15,16,17}. Conforme observado, a maioria dos estudos selecionados foram classificados como de alta qualidade metodológica (escala PEDro > 5 pontos). Os

critérios avaliados pela escala de PEDro e os escores obtidos por cada um dos estudos é apresentado detalhadamente abaixo na tabela 01.

Tabela 1 Classificação de artigos na escala de PEDro.

Estudos	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Messaggi-Sartor, et al. 2015 ¹⁵	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10 ^a
Tovar-Alcaraz et al. 2021 ¹⁶	-	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8 ^a
Vaz et al. 2021 ¹⁷	-	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	6 ^a

Itens na Escala de PEDro: (1) Os critérios de elegibilidade foram especificados (* - esse item não é usado para calcular o escore de PEDro); (2) Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; (3) A alocação dos sujeitos foi secreta; (4) Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; (5) Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; (6) Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; (7) Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; (8) Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; (9) Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados por intenção de tratamento"; (10) OS resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; (11) O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Abreviação: 1 = Item presente; 0 = item não presente.

^a Alta qualidade metodológica

^b Moderada qualidade metodológica

^c Baixa qualidade metodológica

Participantes

Um total de 122 pacientes receberam a intervenção nos estudos incluídos nessa revisão. A idade variou de 18 a 80 anos e a prevalência foi do sexo masculino com 72 (59,02%). As causas para inclusão foram pacientes com primeiro evento de acidente vascular cerebral isquêmico¹⁵, hemiplegia ou hemiparesia¹⁶ e paciente pós-acidente vascular cerebral com fraqueza muscular respiratória¹⁷. Os demais dados estão expressos na tabela 2.

Tabela 2 – Resumo das características dos artigos analisados.

Estudo (Autor/ano)	País	Amostra	Participantes	Intervenções		Mensurações	Resultados
				Intervenção	Controle		
Messaggi-Sartor et al, (2015) ¹⁵	Espanha	109	Pacientes com um primeiro evento de AVC isquêmico	Realizado o IEMT, consistia em 5 séries de 10 repetições, duas vezes ao dia, 5 dias por semana durante 3 semanas.	Realizado o IEMT simulado	PI _{máx} , e PE _{máx} .	O IEMT foi associado a uma melhora significativa de PI _{máx} e PE _{máx} : tamanho do efeito 5 0,74 (intervalo de confiança de 95% [CI] 0,28-1,20) e d 5 0,56 (IC 95% 0,11-1,02), respectivamente
Tovar-Alcaraz et al, (2021) ¹⁶	Espanha	16	Os pacientes deveriam apresentar hemiplegia ou hemiparesia e ser capazes de compreender comandos verbais simples, bem como de realizar a oclusão labial	Foram submetidos a um programa de TMI de alta intensidade, por meio da medida da PI _{máx} em boca, do Datospir easy touch (Silbemed)® com sessões diárias cinco dias por semana durante oito semanas.	O grupo placebo realizou protocolo semelhante ao do grupo experimental, com as mesmas características exceto pela carga de treinamento.	PI _{máx} .	Ambos os grupos demonstraram aumentos significativos nos valores de % PI _{máx} , com diferenças significativas entre os grupos. O GE apresentou aumentos de 61,5 ± 31,5 para 80,5 ± 35,1 cmH ₂ O (p = 0,001), enquanto o grupo placebo passou de 50,8 ± 15,9 para 90,3 ± 17,1 cmH ₂ O (p = 0,001).
Vaz et al, (2021) ¹⁷	Brasil	50	Pacientes pós AVC, com fraqueza muscular inspiratória.	Realizaram TMI por 30 minutos / dia, cinco vezes / semana durante seis semanas.	Realizaram TMI simulado. Ambos os grupos foram submetidos à reabilitação padrão.	PI _{máx} .	Comparado ao GC, o GE aumentou a resistência inspiratória (22 vs 7cmH ₂ O, P= 0,034)

IEMT: Treinamento Muscular Inspiratório e Expiratório; TMI: Treinamento muscular inspiratório, GE: Grupo experimental, GC: Grupo controle, PI_{máx}: pressão inspiratória máxima, PE_{máx}: pressão expiratória máxima.

Intervenção

O intervalo de publicações dos artigos variou entre 2015 e 2021, e todos os artigos selecionados analisaram o efeito do TMR em pacientes com acidente vascular cerebral no grupo experimental, comparando-o com o grupo controle, que realizou protocolos de treinamentos semelhantes utilizando dispositivos para o treinamento muscular respiratório que podia ser inspiratório ou expiratório.

Um dos estudos acionou carga de treinamento no grupo placebo de alta intensidade onde os pacientes apresentavam hemiplegia ou hemiparesia¹⁷. O tempo de intervenção variou de 1 entre 5 vezes por dia, de 6 a 8 semanas, em unidades de reabilitação e hospitais.

DISCUSSÃO

Com base nos estudos analisados, essa revisão verificou-se o uso do treinamento muscular respiratório em pacientes que tiveram acidente vascular cerebral mostraram resultados significativos visando à força muscular inspiratória ou expiratória.

Em um estudo publicado por Messaggi-Sartor et al,¹⁵ verificou-se a alta prevalência de redução da força muscular inspiratória e expiratória em pacientes que sofreram AVC, embora ressalte que tenha poucas informações sobre os efeitos do TMR em pacientes pós AVC, seu estudo traz a importância do método. O treinamento muscular inspiratório e expiratório (IEMT) em maior frequência foi associado a uma melhora significativa nos valores de PImáx e PEmáx, constataram que ambos os grupos de estudo melhoraram a força muscular e que o IEMT induz uma melhora significativa na força muscular inspiratória e expiratória, contribuindo como uma ferramenta terapêutica com intuito de reduzir futuras complicações respiratórias no seguimento de 6 meses em pacientes com AVC.

Um estudo produzido por Tovar et al,¹⁶ onde os participantes foram acometidos pelo AVC nos seis meses anteriores ao estudo, foram submetidos a um programa de EMI onde o grupo controle e o grupo placebo receberam os mesmo protocolos de treinamento, sendo que os pacientes do grupo placebo receberam treinamento de baixa intensidade. A força muscular inspiratória foi avaliada por meio da medida da PImáx, com melhoria em ambos os grupos. Entretanto após oito semanas de

treinamento o grupo placebo atingiu maior valor sendo, 36,5% versus 16,1% para o grupo controle. Dessa forma, o estudo aponta que houve melhor resultado no grupo placebo e essa melhora pode ter relação com as características do paciente ou por apresentarem fraqueza muscular inspiratória significativa.

No estudo elaborado por Vaz et al¹⁷, em pacientes que tiveram AVC leve, ambos os grupos houve melhora significativa nos valores das pressões inspiratórias máximas. Para o grupo experimental foi inserida uma carga de treinamento muscular inspiratório de 50% da PImáx, para o grupo controle foi estabelecida uma carga mínima de 1cmH₂O. Ambos os grupos tiveram resultados satisfatórios nos valores das pressões inspiratórias máximas, o que nesse estudo nos certifica de que adicionar o treinamento muscular inspiratório em um programa de reabilitação melhora a resistência muscular inspiratória e a qualidade de vida em doenças que apresentam fraqueza dos músculos respiratórios.

Esse estudo possui suas limitações que consiste em poucas quantidades de estudos sobre o respectivo tema, possuindo amostras reduzidas dos estudos incluídos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento muscular respiratório é eficaz em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral, sendo uma terapêutica segura, viável e benéfica contribuindo para força muscular respiratória inspiratória e expiratória.

REFERÊNCIAS

1. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. MDPI AG; 2020 Oct 15;21(20):7609. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms21207609>

2. Gomes-Neto M, Saquetto MB, Silva CM, Carvalho VO, Ribeiro N, Conceição CS. Effects of Respiratory Muscle Training on Respiratory Function, Respiratory Muscle Strength, and Exercise Tolerance in Patients Poststroke: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 2016 Nov;97(11):1994–2001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.04.018>

3. Martin-Valero R, De La Casa Almeida M, Casuso-Holgado MJ, Heredia-Madrado A. Systematic Review of Inspiratory Muscle Training After Cerebrovascular Accident. *Respiratory Care* [Internet]. Daedalus Enterprises; 2015 Oct 21;60(11):1652–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.03981>
4. Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL, Brainin M, Hacke W, Martins S, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2019. *International Journal of Stroke* [Internet]. SAGE Publications; 2019 Oct;14(8):806–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1747493019881353>
5. Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Research and Treatment* [Internet]. Hindawi Limited; 2018 Nov 27;2018:1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/3238165>
6. Jo M-R, Kim N-S. Combined respiratory muscle training facilitates expiratory muscle activity in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. Society of Physical Therapy Science; 2017;29(11):1970–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.29.1970>
7. Kulnik ST, Birring SS, Moxham J, Rafferty GF, Kalra L. Does Respiratory Muscle Training Improve Cough Flow in Acute Stroke? Pilot Randomized Controlled Trial. *Stroke* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2015 Feb;46(2):447–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.114.007110>
8. Menezes KK, Nascimento LR, Ada L, Polese JC, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* [Internet]. Elsevier BV; 2016 Jul;62(3):138–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.014>
9. Guillén-Solà A, Messagi Sartor M, Bofill Soler N, Duarte E, Barrera MC, Marco E. Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. SAGE Publications; 2016 Jun 7;31(6):761–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215516652446>
10. Pozuelo-Carrascosa DP, Carmona-Torres JM, Laredo-Aguilera JA, Latorre-Román PÁ, Párraga-Montilla JA, Cobo-Cuenca AI. Effectiveness of Respiratory Muscle Training for Pulmonary Function and Walking Ability in Patients with Stroke: A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. MDPI AG; 2020 Jul 24;17(15):5356. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17155356>

11. Menezes KKP, Nascimento LR, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF. Benefits of Home-Based Respiratory Muscle Training from the Perspectives of Individuals Who Had a Stroke: Qualitative Study. *PM&R* [Internet]. Wiley; 2020 Feb 12;12(10):990–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/pmrj.12324>
12. Maher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.*2009;6(7):e1000097.
13. Santos CM da C, Pimenta CA de M, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev. Lat. Am. Enfermagem*[Internet]. FapUNIFESP (SciELO); 2007 Jun;15(3):508–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692007000300023>
14. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys. Ther.* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2003 Aug 1;83(8):713–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>
15. Messaggi-Sartor M, Guillen-Solà A, Depolo M, Duarte E, Rodríguez DA, Barrera M-C, et al. Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke. *Neurology* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2015 Jul 15;85(7):564–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0000000000001827>
16. Tovar Alcaraz A, de Oliveira Sousa SL, León Garzón MC, González Carrillo MJ. Efectos del entrenamiento muscular inspiratorio sobre la función respiratoria y el equilibrio en supervivientes de ictus: un ensayo clínico controlado aleatorizado. *Revista de Neurología* [Internet]. Viguera Editores SLU; 2021;72(04):112. Available from: <http://dx.doi.org/10.33588/rn.7204.2020532>
17. Vaz L de O, Almeida J de C, Froes KS dos SO, Dias C, Pinto EB, Oliveira-Filho J. Effects of inspiratory muscle training on walking capacity of individuals after stroke: A double-blind randomized trial. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. SAGE Publications; 2021 Mar 11;35(9):1247–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215521999591>