

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta Tese
será disponibilizado somente a partir
de 17/11/2024.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE
MESQUITA FILHO” FACULDADE DE MEDICINA**

LORENA CRISTINA ALVAREZ SARTOR

**EFEITO DE UM TREINO MUSCULAR RESPIRATÓRIO
NA FORÇA MUSCULAR EXPIRATÓRIA NA FASE
AGUDA DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção de título de Doutora em fisiopatologia em clínica médica.

Orientador: Prof. Associado Rodrigo Bazan

Coorientador: Prof. Dr. Robson Prudente

BOTUCATU

2023

Lorena Cristina Alvarez Sartor

**Efeito de um treino muscular respiratório na força
muscular expiratória na fase aguda do Acidente Vascular
Cerebral: Ensaio Clínico Randomizado**

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção de título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientador: Prof. Associado Rodrigo Bazan

Coorientador: Prof. Dr. Robson Prudente

Botucatu

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Sartor, Lorena Cristina Alvarez.

Efeito de um treino muscular respiratório na força muscular expiratória na fase aguda do Acidente Vascular Cerebral : ensaio clínico randomizado / Lorena Cristina Alvarez Sartor. - Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Rodrigo Bazan

Coorientador: Robson Prudente

Capes: 40800008

1. Acidente vascular cerebral. 2. Exercícios respiratórios. 3. Força muscular.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral; Exercício respiratório; Força muscular.

Lorena Cristina Alvarez Sartor

Efeito de um treino muscular respiratório na força muscular expiratória na fase aguda do Acidente Vascular Cerebral: Ensaio Clínico Randomizado

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientador: Prof. Associado Rodrigo Bazan

Coorientador: Prof. Dr. Robson Prudente

Comissão examinadora

Prof. Associado Rodrigo Bazan

Universidade Estadual Paulista -UNESP

Prof. Associado Luis Cuadrado Martin

Universidade Estadual Paulista –UNESP

Doutora Fernanda Winckler

Universidade Estadual Paulista –UNESP

Prof. Adjunto Wagner Mauad Avelar

Universidade Estadual de Campinas –UNICAMP

Prof. Adjunto Gustavo José Luvizutto

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Botucatu, 17 de novembro de 2023

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu esposo e família que foram a minha força e a minha motivação para prosseguir, amigos e pessoas próximas que me auxiliaram com paciência, e em especial meus pacientes que mesmo nas dificuldades fizeram o seu melhor para concluir a pesquisa.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela sua presença constante e real na minha vida; por situações difíceis a qual me deu mansidão, sabedoria e direcionamento para que todo o processo fosse concluído em harmonia.

Ao meu esposo e família pelo encorajamento, compreensão e suporte dado todos os dias, mesmo quando pensei em desistir. Obrigada por tornarem meus dias mais leves!

Quero agradecer em especial a minha colega de profissão Luana porque foi a minha mão direita nas avaliações e estruturação final da escrita. Aos meus amigos que mesmo na distância e correria do dia a dia, estão sempre na torcida e se alegrando com as minhas conquistas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo B. e coorientador Dr. Robson P., pelo direcionamento e auxílio nas diferentes etapas do projeto. Ao Prof. Dr. Luis Cuadrado Martin pela prontidão na análise dos dados estatísticos, ao professor Gustavo Luvizutto pelos conselhos e escrita final, a enfermeira Natália com a equipe da unidade de AVC e a Fernanda Winckler, pela diligência no processo, vocês foram peça essencial para a finalização do doutorado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 (número do processo: 88887.817560/2023-00).

A minha gratidão eterna a todos, que Deus os abençoe grandemente, e meu muito obrigada!

Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; Eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa.

Lista de Abreviações

OMS: Organização mundial de saúde

AVC: Acidente vascular cerebral

AVCi: Acidente vascular cerebral isquêmico

AVCh: Acidente vascular cerebral hemorrágico

PEmáx: Pressão expiratória máxima

PImáx: Pressão inspiratória máxima

GC: Grupo controle

GI: Grupo intervenção

FPM: Força de preensão manual

eMR: Escala modificada de Rankin

NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale

PF: Paralisia Facial

IB: Índice de Barthel

QV/EuroQol-5D: The European (5D) Quality of Life Scale

TMR: Treinamento muscular respiratório

CV: Capacidade Vital

PAS: Pressão arterial sistólica

PAD: Pressão arterial diastólica

IMC: Índice de massa corpórea

CA: Circunferência abdominal

FR: Frequência respiratória

FC: Frequência Cardíaca

SPO2: Saturação periférica de oxigênio

HA: Hipertensão arterial

ICC: Insuficiência cardíaca congestiva

DAC: Doença Arterial Coronariana

AIT: Ataque isquêmico transitório

IAM: Infarto agudo do miocárdio

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica

FA: Fibrilação atrial

Wake up: última vez que foi visto

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. HIPÓTESE.....	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo primário	15
3.2 Objetivos secundários	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1 Localização	16
4.2 Critérios de inclusão.....	16
4.3 Critérios de exclusão.....	16
4.4 Procedimentos	17
4.5 Aleatorização e cegamento.....	18
4.6 Desfecho primário	18
4.7 Desfechos secundários	19
4.8 Cálculo amostral	19
4.9 Avaliações.....	19
4.10 Intervenção	23
4.11 Análise estatística	26
4.12 Aspectos Éticos.....	26
5 RESULTADOS.....	27
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÃO	38
8. REFERÊNCIAS.....	39

Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama de fluxo do estudo.....	18
Figura 2. Aparelho orygen dual valve (www.orygenvalve.com)	25
Figura 3. O fluxograma da distribuição da amostra da pesquisa.....	27
Figura 4. Curva de sobrevida.....	34

Lista de Tabelas

Tabela 1 . Variáveis clínicas e demográficas dos pacientes de ambos os grupos (n=38)	29
Tabela 2 . Variáveis hemodinâmicas, respiratórias, antropométricas e laboratoriais dos pacientes de ambos os grupos no momento da internação (n=38)	30
Tabela 3. Variáveis de PRÉ e PÓS da capacidade vital, força pulmonar e periférica, escalas de capacidade funcional, qualidade de vida, e variação do delta (V1 avaliação quinto dia – V0 avaliação inicial) das variáveis de ambos os grupos.....	31
Tabela 4. Eventos adversos durante a internação de ambos os grupos	32
Tabela 5. Variáveis das escalas de capacidade funcional e qualidade de vida 90 dias após a alta hospitalar, e variação (avaliação 90d – V1 avaliação quinto dia) das variáveis de ambos os grupos:.....	32
Tabela 6. Eventos após 90 dias da alta hospitalar de ambos os grupos	33

RESUMO

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) é considerado uma manifestação súbita e de rápida evolução, levando à uma preocupação global devido à alta mortalidade e incapacidade envolvida. Deficiências motoras podem comprometer a capacidade respiratória, com fraqueza muscular e limitações na expansão do tórax. O treinamento muscular respiratório deve ser considerado em virtude da alta mortalidade nessa população. **Objetivo primário:** Avaliar o efeito de um treinamento muscular respiratório na força muscular expiratória na fase aguda do AVC. **Material e Métodos:** Estudo clínico randomizado e controlado com avaliador cego. Foram recrutados indivíduos em até 72 horas do ictus com randomização para dois grupos: grupo controle (GC) com fisioterapia convencional e grupo intervenção (GI) com fisioterapia convencional associado a treinamento respiratório na internação por 5 dias consecutivos. As avaliações foram realizadas em até 72h do ictus, e no quinto dia, após o término da intervenção, com medidas através do manovacuômetro, ventilômetro, força de preensão manual (FPM) e escalas para avaliação da capacidade funcional, autonomia, gravidade neurológica e qualidade de vida, e 90 dias após alta hospitalar as escalas de funcionalidade, utilizadas para avaliações de desfecho considerando um nível de significância $p=0,05$. **Resultados:** Foram randomizados 19 pacientes em cada grupo, sendo homogêneos quanto a todas as variáveis hemodinâmicas, respiratórias, antropométricas e laboratoriais dos pacientes de ambos os grupos no momento da internação, exceto a frequência cardíaca $p= 0,049$ e frequência respiratória $p= 0,007$ para o GC. Em relação à avaliação da gravidade do AVC no momento da admissão hospitalar, observou-se um $p= 0,035$ entre o GC comparado ao GI; para a capacidade vital no momento prévio à intervenção com $p= 0,047$ para o GC. Na variável FPM do lado não acometido, foi observada uma variação entre o momento pré e pós intervenção para o GC com $p= 0,036$. **Conclusão:** o treino muscular expiratório não mostrou superioridade a fisioterapia convencional na força muscular, funcionalidade e qualidade de vida.

Palavras-Chaves: Exercício respiratório, Força muscular expiratória, Acidente vascular cerebral.

ABSTRACT

Background: Stroke is considered a sudden and rapidly evolving manifestation, leading to global concern due to the high mortality and disability involved. Motor deficiencies can compromise respiratory capacity, with muscle weakness and limitations in the expansion of stress and respiratory muscle training should be considered in this population, considering the high mortality from pneumonia in this population. **Primary objective:** To evaluate the effect of respiratory muscle training on expiratory muscle strength in the acute phase of stroke. **Methods:** Randomized and controlled clinical study with blind evaluation. Individuals were recruited within 72 hours of the ictus with randomization into two groups: control group (CG): conventional physiotherapy and intervention group (IG): conventional physiotherapy associated with respiratory training during hospitalization for 5 consecutive days. Assessments were carried out within 72 hours of the ictus, and on the fifth day, after the end of the intervention, with measurements using a manuvacuometer, ventilator meter, Hand Grip and scales to assess functional capacity, autonomy, neurological severity and quality of life used for assessments. of internship considering a significance level of $p=0.05$. **Results:** 19 patients were randomized into each group, being homogeneous regarding all hemodynamic, respiratory, anthropometric and laboratory variables of patients in both groups at the time of admission, except heart rate $p= 0.049$ and respiratory rate $p= 0.007$ for the CG. Regarding the assessment of stroke severity at the time of hospital admission, a $p= 0.035$ was observed between the CG compared to the GI; for vital capacity prior to the intervention with $p= 0.047$ for the CG. In the hand grip variable on the unaffected side, a variation was observed between the pre- and post-intervention moments for the CG with $p= 0.036$. **Conclusion:** expiratory muscle training did not show superiority to conventional physiotherapy in muscle strength.

Keywords: Breathing exercise, expiratory muscle strength, Stroke.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define o acidente vascular cerebral (AVC) como uma manifestação súbita e com rápida evolução de sinais clínicos decorrente de transtorno focal ou global da função cerebral, perdurando um tempo maior que 24 horas¹. Esses sintomas podem ser causados por um bloqueio prolongado do fluxo sanguíneo cerebral, chamado de AVC isquêmico (AVCi), ou por rompimento de vasos sanguíneos, chamado de AVC hemorrágico (AVCh), levando a morte neuronal^{2,3}.

Atualmente o número de pessoas com AVC vem aumentando em grandes proporções, sendo a segunda causa de óbito no mundo e, as projeções para o ano de 2030, são de 7,8 milhões de mortes em todo o planeta. No Brasil existem 200 mil casos/ano de indivíduos com limitação funcional^{4,5} e que engloba, na sua maioria, indivíduos acima de 55 anos⁶⁻⁷.

Para diagnosticar o tipo de AVC e a identificação da área cerebral acometida se realiza a tomografia computadorizada ou ressonância magnética, caracterização o quadro clínico para confirmação e monitoramento de eventos fisiológicos permitindo uma intervenção adequada no que se refere ao prognóstico, tratamento, reabilitação e aplicabilidade de outras soluções preventivas para evitar novos eventos⁸⁻⁹.

As limitações após o AVC levam à um prejuízo na integração desses indivíduos à prática de exercícios físicos, podendo conduzir à um sedentarismo. A literatura mostra uma população predominantemente sedentária após o AVC, com indivíduos permanecendo 77% do dia sem nenhuma atividade em ambientes hospitalares e entre 67-87% em ambientes comunitários e a associação do sedentarismo com os fatores de risco que é frequente nessa população, como a hipertensão arterial (HA), obesidade, diabetes mellitus, tabagismo, fibrilação atrial e dislipidemia podem levar à uma maior chance de recorrência de AVC¹⁰.

Alguns comprometimentos motores do AVC são as hemiplegias (paralisias completas) ou hemiparesias (paralisias incompletas/parciais) no hemicorpo contrário da lesão do hemisfério cerebral afetado, gerando alterações

sensoriais, alterações da arquitetura muscular e variações do padrão respiratório¹¹⁻¹².

Os pacientes com déficit de um hemicorpo, além de apresentarem alterações do lado mais afetado, também comprometem o hemicorpo contrário, ou seja, lado ipsilateral da lesão cerebral, que se movem de forma sincronizada, levando à limitação mecânica das excursões do tórax causada por fraqueza, hipotonicidade e incoordenação da musculatura do tronco¹³. Esse desequilíbrio muscular possibilita também a diminuição da força dos músculos respiratórios, enquanto a musculatura do abdômen tende a enfraquecer¹⁴.

Os processos de expansão pulmonar podem ser realizados de duas formas, a fase inspiração, o diafragma se contrai puxando as superfícies inferiores do pulmão para baixo e durante a expiração o diafragma relaxa e a retração elástica dos pulmões e da parede torácica com as estruturas abdominais comprimem o pulmão e o ar é expelido, portanto, durante o processo de expiração o processo é quase inteiramente passivo¹⁵.

Outra forma de expansão pulmonar é do movimento da caixa torácica, em que os músculos que elevam a caixa torácica são considerados inspiratórios e os que deprimem são chamados de expiratórios, sendo recrutados na respiração forçada. Dentre os músculos inspiratórios temos os intercostais externos, esternocleidomastóideo, serráteis anteriores e escalenos: já na expiração o reto abdominal é o principal musculo envolvido além dos intercostais internos¹⁵.

Os autores Troosters et al. (2005) e Kim e Sapienza (2005), relataram que a musculatura respiratória, principalmente a dos músculos expiratórios, deveriam ter uma maior atenção, devido à perda ou declínio da força muscular respiratória em diferentes patologias e em indivíduos idosos, devido ao processo de envelhecimento relacionado com alterações neuromusculares. Em paciente com AVC, essas alterações mecânicas também acabam levando ao comprometimento de fala e da deglutição, enfatizando a importância de mais estudos sobre o treinamento muscular expiratório¹⁶⁻¹⁷.

Dentre as técnicas mais utilizadas para avaliar a força muscular respiratória, o manovacuômetro é um dispositivo que mede pressões negativas e positivas graduadas em cmH₂O, mensurando a pressão expiratória máxima

(PE_{máx}) e a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}). É um método não invasivo, simples e eficaz para mensurar a força muscular respiratória¹⁸⁻¹⁹.

Justifica-se então que os indivíduos com AVC apresentam comprometimento da função respiratória devido à fraqueza do tronco e diafragma unilateral, que leva à diminuição da excursão diafragmática como também à redução do desempenho dos músculos não afetados, porém interligados, devido à instabilidade da caixa torácica²⁰. A reabilitação precoce é amplamente utilizada em pacientes com AVC e embora o exercício físico seja amplamente aceito como medida preventiva secundária após o AVC, também é indicado como medida preventiva primária.²¹

Esse prejuízo da função respiratória é uma complicação frequente e séria na fase aguda do AVC, tendo os profissionais da saúde que desenvolver novas condutas de reabilitação precoce para evitar novas complicações durante e após internação.

7 CONCLUSÃO

O estudo concluiu que a fisioterapia com TMR através do aparelho Orygen-Dual Valve® não se mostrou superior à fisioterapia convencional, com um protocolo curto, mostrando que a fisioterapia convencional é suficiente na fase aguda do AVC.

Temos que levar em conta que nesse estudo específico talvez esse tipo de intervenção para a população incluída não seja o mais adequado para alcançar os objetivos propostos, ou seja, só a fisioterapia convencional por si faz o seu papel, claro que considerando o tipo de tratamento individualizado com abordagens que atendam as necessidades de cada paciente visando melhorar QV pensando em estratégias que evitem complicações futuras, esse é nosso papel como profissionais de saúde

8. REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
2. Caplan LR, Easton JD, Fayad PB, Mohr JP, Saver JL et al. Transient ischemic attack--proposal for a new definition. *N Engl J Med.* 2002;347: 1713-6.
3. Saver JL. Proposal for a universal definition of cerebral infarction. *Stroke.* 2008;39(11):3110-5.
4. Pereira ABCNG, Alvarenga H, Júnior RSP et al. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. *Revista Caderno Saúde Pública.* 2009; 25(9):1929-1936.
5. Lotufo PA. Stroke in Brazil: a neglected disease. *São Paulo Med. J.* 2005;123(1):3-4.
6. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2014; 383:245–54.
7. Falcão IV, Carvalho EMF, Barreto KML, Lessa FJD, Leite VMM. Acidente vascular precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendida pelo Sistema Único de Saúde. *Rev. Bras. Saúde mat. Infantil.* 2004;4(1):95-102.
8. Hassan AE, Zacharatos H, Rodriguez GJ, Vazquez G, Miley JT, Tummala RP, et al. A Comparison of Computed Tomography Perfusion-Guided and Time-Guided Endovascular Treatments for Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2010; 41:1673-1678.
9. Nedeltchev K, Schwegler B, Haefeli T, Brekenfeld C, Gralla J, Fischer U, et al. Outcome of Stroke With Mild or Rapidly Improving Symptoms. *Stroke.* 2007; 38: 2531-2535.

10. Adams HP, Zoppo G, Alberts MJ, Bhatt DL, Brass L, Furlan A, et al. Guidelines for the Early Management of Adults With Ischemic Stroke. *Stroke*. 2007; 38:1655-1711.
11. Makiyama TY, Battistella LR, Litvoc J, Martins LC. Estudo sobre a qualidade de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores. *Acta Fisiatras*. 2004;11(3): 106-109.
12. Davis PM. Exatamente no centro: atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia no adulto. São Paulo: Manole; 1996.
13. Annoni JM, Ackemann D. Respiratory function in chronic hemiplegia. *Int Disabil Stud*. 1990;12:78-80.
14. Netter, Frank H. Atlas de Anatomia Humana. 3^oed. São Paulo: Editora Artmed, 2003.
15. Jardim JRB. Respiratory muscle. *Revista do Hospital São Paulo*. 1989;1(3): 101-112.
16. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Respiratory muscle assessment. *Eur Respir Mon*. 2005;31: 57-71.
17. Kim J, Sapienza CM. Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly: Tutorial. *Journal of Rehabilitation Research e Development*. 2005;42(2):211-224.
18. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002; 28(3):155-165.
19. Dirceu C; Helena AG; Luciana PL; Daniela I; Karina MC; Maria ILM. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol*. 2010; 36(3):306-12.
20. Khedra EM, Shinawyb OE, Khedrc T, Aziz YA, Awade EM. Assessment of corticodiaphragmatic pathway and pulmonary function in acute ischemic stroke patients. *European Journal of Neurology*. 2000; 7: 323-330.
21. AVERT Trial Collaboration group. Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *Lancet* 2015;386:46–55.
22. Chumlea, WC.; Guo, S.; Roche, AF.; Steinbaugh, ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of American Dietetic Association*, v. 88, p.564-568, 1988.

23. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obes. Nature.* 1985;9(2):147-53
24. Lohman TG; Roche AF; Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics: Champaign, 1988.
25. O` Sullivan SB; Schmitz TJ. *Fisioterapia Avaliação e Tratamento.* Barueri, São Paulo: Manole, 2004.
26. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group: Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *New Engl J Med.* 1995;333:1581-1587.
27. Yang XS, Beck G J, Wilkoff BL. Redefining normal sinus heart rate [abstract 749-1]. *J Am Coll Cardiol.* February 1995:193A.
28. Palatini P. Need for a revision of the normal limits of resting heart rate. *Hypertension.* 1999;33(2):622-5.
29. Mason JW, Ramseth DJ, Chanter DO, Moon TE, Goodman DB, Mendzelevski B. Electrocardiographic reference ranges derived from 79,743 ambulatory subjects. *J Electrocardiol.* 2007;40(3):228-34.
30. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 2005; 5(26):948-68.
31. Carvalho CRR, Júnior CT, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(2): S54-70.
32. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo.* 2011;18(2) 176-81.
33. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS. *Clinical Assessment Recommendations.* 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992:41-45.
34. Kameshwar P, Deepa D, Amit K. Validation of the Hindi version of National Institute of Health Stroke Scale. *Neurology India.* 2012; 60 (1); 40-44.
35. Thompson MP, Luo Z, Gardiner J, Burke JF, Nickles A, Reeves MJ. Quantifying Selection Bias in National Institute of Health Stroke Scale Data

- Documented in an Acute Stroke Registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016;9(3):286-93.
36. Baggio JA, Santos-Pontelli TE, Cougo-Pinto PT, Camilo M, Silva NF, Antunes P, Machado L, Leite JP, Pontes-Neto OM. Validation of a structured interview for telephone assessment of the modified Rankin Scale in Brazilian stroke patients. *Cerebrovasc Dis*. 2014;38(4):297-301. doi: 10.1159/000367646. PMID: 25412853.
37. Mahoney FI, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md Med J*. 1965;14: 56–61.
38. Kwon S, Hartzema A, Duncan P, Min-Lai S. Disability measures in stroke: relationship among the Barthel Index, the Functional Independence Measure, and the Modified Rankin Scale. *Stroke*. 2004;35: 918-923.
39. Pinto EB, Maso I, Vilela RN, Santos LC, Oliveira-Filho J. Validation of the EuroQol quality of life questionnaire on stroke victims. *Arq Neuropsiquiatr*. 2011;69(2B):320-3. doi: 10.1590/s0004-282x2011000300010. PMID: 21625758.
40. Menzes KKP, Nascimento LR, Avelino PR, Polese JC, Salmela LFT. A Review on Respiratory Muscle Training Devices. *J Pulm Respir Med*. 2018;8: 451. doi: 10.4172/2161-105X.1000451.
41. Monique SM, Guillen SA, Depolo M, Duarte E, Rodríguez DA, et al.. Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke; A randomized clinical trial. *Neurology* 2015;85: 564-572. doi: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001827>. PubMed:26180145
42. Similowski T, Catala M, Rancurel G, Derenne JP. Comprometimento da condução motora central para o diafragma no acidente vascular cerebral. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;154:436–41. doi: 10.1164/ajrccm.154.2.8756819.
43. Ramos SM, da Silva DM, Buchaim DV, Buchaim RL, Audi M. Avaliação da força muscular respiratória comparada aos valores previstos em pacientes com acidente vascular cerebral. *Int J Environ Res Saúde Pública* 2020;17. doi: 10.3390/ijerph17031091.
44. Luvizutto GJ, Dos Santos MRL, Sartor LCA, da Silva Rodrigues JC, da Costa RDM, Braga GP, de Oliveira Antunes LC, Souza JT, de Carvalho

- Nunes HR, Bazan SGZ, Bazan R. Evaluation of Respiratory Muscle Strength in the Acute Phase of Stroke: The Role of Aging and Anthropometric Variables. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017 Oct;26(10):2300-2305. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.05.014. Epub 2017 Jun 21. PMID: 28647421.
45. Estenne M, Heilporn A, Delhez L, Yernault JC, De Troyer A. Rigidez da parede torácica em pacientes com fraqueza muscular respiratória crônica. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:1002–7. doi: 10.1164/arrd.1983.128.6.1002.
46. Lanini B, Bianchi B, Romagnoli I. Cinemática da parede torácica em pacientes com hemiplegia. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 109–13.
47. Zhang W, Pan H, Zong Y, Wang J, Xie Q. Respiratory Muscle Training Reduces Respiratory Complications and Improves Swallowing Function After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022 Jun;103(6):1179-1191. doi: 10.1016/j.apmr.2021.10.020. Epub 2021 Nov 12. PMID: 34780729.
48. Souza JT, Ribeiro PW, de Paiva SAR, Tanni SE, Minicucci MF, Zornoff LAM, Polegato BF, Bazan SGZ, Modolo GP, Bazan R, Azevedo PS. Dysphagia and tube feeding after stroke are associated with poorer functional and mortality outcomes. *Clin Nutr.* 2020 Sep;39(9):2786-2792. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.042. Epub 2019 Dec 14. PMID: 31866129.
49. Fabero-Garrido R, Del Corral T, Angulo-Díaz-Parreño S, Plaza-Manzano G, Martín-Casas P, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C, López-de-Uralde-Villanueva I. Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022 Sep;65(5):101596. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101596. Epub 2021 Nov 18. PMID: 34687960.