

Sabrina Clares de Almeida

sabrina.igt@hotmail.com

Centro Universitário Adventista de São Paulo – UNASP

Elisângela Vilar de Assis

ely.vilar@hotmail.com

Faculdade Santa Maria – FSM

Wana Karla Costa de Matos

wanakarlacosta@gmail.com

Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Izabel Maria de Oliveira

izabel.oliveira@ucb.org.br

Centro Universitário Adventista de São Paulo – UNASP

Elias Ferreira Porto

elias.porto@ucb.org.br

Centro Universitário Adventista de São Paulo – UNASP

Faculdade Adventista da Bahia

BR 101, Km 197 – Caixa Postal 18 – Capoeiruçu - CEP:  
44300-000 - Cachoeira, BA

## CARACTERIZAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

*CHARACTERIZATION OF RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN PATIENTS AFTER CEREBRAL VASCULAR ACCIDENT*

*FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM SEQUELADOS POR A.V.E.*

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** o acidente vascular cerebral é a segunda causa global de morte e a principal causa de incapacidade. Após o acidente vascular cerebral, há potencial perda da capacidade de gerar quantidades normais de força em músculos dos membros superiores e inferiores, bem como do sistema respiratório, condição para limitações em múltiplos aspectos na saúde funcional. **OBJETIVO:** caracterizar a força muscular respiratória em pacientes após acidente vascular cerebral de um Centro de Reabilitação Física. **MÉTODO:** trata-se de um estudo transversal de abordagem quantitativa, realizado em um Centro de Reabilitação Física de Iguatú - Ceará, com vinte e dois pacientes. A força muscular respiratória foi mensurada por meio de um manovacuômetro com escala de pressão 0 a -300 cmH<sub>2</sub>O e de 0 a 300 cmH<sub>2</sub>O. **RESULTADOS:** Avaliaram-se 22 indivíduos com idade entre 44 e 73 anos, de ambos os sexos, idade média de 62,1±9,7 anos, peso médio de 64,5±14,8, maioria do sexo feminino 12(54%). Apresentou-se uma pressão inspiratória máxima média de -48,08±30,9 cmH<sub>2</sub>O e Pressão Expiratória Máxima média de 66±21,6 cmH<sub>2</sub>O, evidenciando uma diminuição significativa da força muscular inspiratória e expiratória dos pacientes avaliados quando comparadas aos valores de referência. **CONCLUSÃO:** Na amostra estudada houve diminuição da resistência dos músculos inspiratórios e expiratórios evidenciada pela diferença significativa nas pressões respiratórias máximas em relação aos valores de referência. Tornando-se desejável a implementação de intervenções com o potencial de prevenir morbidades relacionadas à diminuição da função respiratória, por vezes associadas a causas de morte não vascular em pacientes pós- acidente vascular cerebral.

### PALAVRAS-CHAVE:

Paresia. Acidente Vascular Cerebral. Músculos Respiratórios. Pressões Respiratórias Máximas. Força Muscular. Modalidades de Fisioterapia.

## CHARACTERIZATION OF RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN PATIENTS AFTER CEREBRAL VASCULAR ACCIDENT

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Stroke is the second leading cause of death and the leading cause of disability. After stroke, there is a potential loss of ability to generate normal amounts of force in muscles of the upper and lower limbs, as well as the respiratory system, a condition for multiple aspects limitations in functional health. **OBJECTIVE:** to characterize respiratory muscle strength in post-stroke patients at a Physical Rehabilitation Center. **METHOD:** This is a cross-sectional quantitative study, carried out at the Physical Rehabilitation Center of Iguatú, Ceará, Brazil, with twenty-two patients. Respiratory muscle strength was measured by means of a manovacuometer with pressure scale 0 to -300 cmH<sub>2</sub>O and 0 to 300 cmH<sub>2</sub>O. **RESULTS:** Twenty-two individuals, aged between 44 and 73 years, of both sexes, mean age of  $62.1 \pm 9.7$  years, mean weight of  $64.5 \pm 14.8$ , majority of females 12 (54 %). A mean maximum inspiratory pressure of  $-48.08 \pm 30.9$  cmH<sub>2</sub>O and Mean Maximum Expiratory Pressure of  $66 \pm 21.6$  cmH<sub>2</sub>O was shown, evidencing a significant decrease in the inspiratory and expiratory muscle strength in evaluated patients when compared with reference values. **CONCLUSION:** In the studied sample, there was a decrease in the inspiratory and expiratory muscles resistance evidenced by the significant difference in the maximum respiratory pressures in relation to the reference values. It is desirable to implement interventions with the potential to prevent morbidities related to decreased respiratory function, sometimes associated with causes of non-vascular death in post-stroke patients.

**Keywords:** Paresis; Stroke; Respiratory Muscles; Maximal Respiratory Pressures; Muscle Strength; Physical Therapy Modalities.

### INTRODUÇÃO

Acidente vascular cerebral (AVC) concerne a distúrbio cerebrovascular agudo que se manifesta por perda súbita ou deterioração da função cerebral, resultante de AVC isquêmico ou hemorragia intracraniana<sup>(1,2)</sup>. O AVC como outras doenças cerebrovasculares classificadas por várias décadas como doenças do aparelho circulatório<sup>(3)</sup>, agora classificada como uma doença neurológica<sup>(4)</sup>, é a segunda causa global de morte e a principal causa de incapacidade<sup>(5)</sup>.

Tem sido relatado que 90% da carga global de AVC em anos de vida perdido ajustado por incapacidade (Disability Adjusted Life of Years)<sup>1</sup> atribui-se a fatores de risco modificáveis (comportamentais, metabólicos, etc.) ou ainda a fatores ambientais (poluição do ar, exposição ao chumbo, etc.)<sup>5</sup>. Segundo a Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDCV), a cada ano, 17 milhões de pessoas tem um AVC no mundo; 6,5 milhões morrem e 26 milhões vivem com incapacidade permanente<sup>(6)</sup>.

Sublinha-se que após o AVC, há potencial perda da capacidade de gerar quantidades normais de força em músculos dos membros superiores e inferiores, bem como do sistema respiratório, condição para limitações em múltiplos aspectos na saúde funcional<sup>(7)</sup>.

O indivíduo acometido por AVC tem perda severa do tônus muscular e diminuição da capacidade aeróbica na realização de atividades de vida diária, levando-o à fadiga muscular e respiratória. Esse baixo condicionamento cardiorrespiratório é aumentado em até duas vezes em indivíduos hemiparéticos, especialmente em indivíduos com idade avançada<sup>(8-9)</sup>. As alterações nos padrões respiratórios alteram a mecânica pulmonar e desencadeiam uma diminuição na potência diafragmática e bloqueio inspiratório prejudicando a função pulmonar<sup>(10)</sup>.

A capacidade respiratória ideal necessita de postura de equilíbrio muscular, sendo assim, o desequilíbrio muscular que ocorre nos pacientes com AVC causa comprometimentos da função respiratória, apresentando sintomas como dispneia durante atividades leves, fato que dificulta a reabilitação desses pacientes. Ocorre ainda diminuição das forças dos músculos respiratórios e das pressões respiratórias máximas<sup>(4)</sup>.

Logo, este trabalho objetiva caracterizar a força muscular respiratória de pacientes pós-acidente vascular cerebral de um Centro de Reabilitação Física, de modo que essas informações possam subsidiar encaminhamentos adequados ao contexto clínico.

## MÉTODOS

O presente estudo tratou de uma investigação transversal de abordagem quantitativa realizada em um Centro de Reabilitação Física (CRF) em Iguatu - CE, no período de Janeiro a Março de 2013.

Participaram do estudo 22 pacientes pós-AVC, sendo 10 com hemiparesia à direita e 12 com hemiparesia à esquerda. Avaliados por meio de exame fisiofuncional realizado pela equipe de reabilitação e história clínica do paciente. Tendo como critério de inclusão ser paciente após AVC do CRF. Não participaram da investigação aqueles que apresentavam doença respiratória prévia.

Inicialmente foi feito o convite e o esclarecimento ao paciente sobre os procedimentos a serem desenvolvidos no estudo. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, foi realizada a aplicação do questionário para verificar, entre outras coisas, os critérios de participação. Em seguida, realizou-se a avaliação respiratória.

Para coleta de dados utilizou-se questionário sociodemográfico criado pelos autores, composto por dados pessoais e história de vida, bem como tabela de valores das medidas da força muscular respiratória. Utilizou-se ainda um manovacúmetro da marca Ger-300 com escala de pressão 0 a -300 cmH<sub>2</sub>O e 0 a 300 cmH<sub>2</sub>O.

Para a realização da manovacumetria o paciente foi colocado na posição sentada, com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos flexionados a 90°, utilizando um clipe nasal e um bocal aderido à boca pressionando-o contra os lábios<sup>(11)</sup>. Para avaliar a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) o paciente foi orientado a realizar expiração máxima (até alcançar seu volume residual). Após o ajuste da peça bucal, o paciente foi orientado a realizar inspiração com o máximo de força. A medida da PI<sub>máx</sub> foi mantida por um segundo, sendo realizadas três manobras com intervalos de 30 segundos entre uma manobra e outra<sup>(12)</sup>.

A pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) foi obtida a partir da capacidade pulmonar total (CPT), para isso o paciente foi orientado a inspirar profundamente e expirar de forma sustentada e profunda. A medida da PE<sub>máx</sub> foi mantida por um segundo, sendo realizadas três manobras

com intervalos de 30 segundos entre uma manobra e outra<sup>(12)</sup>. Para calcular os valores da força muscular inspiratória e expiratória, foram adotadas as formulas elaboradas por Black e Hyatt<sup>(13)</sup>.

Os resultados são apresentados em médias e desvio padrão da média, utilizando para isso o programa Excel para Windows. Os resultados foram comparados por meio do teste “t” de Student com intervalo de confiança de 95%, considerando  $p < 0,05$ .

Neste estudo foram respeitadas as diretrizes preconizadas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Santa Maria, Cajazeiras – Paraíba, sob número 0589/12.

## RESULTADOS

Nesse estudo foram avaliados 22 pacientes que sofreram AVC, sendo 10(45,4%) mulheres e 12(54,5%) homens, com idade mínima de 44 anos e a máxima de 73 anos, com uma média de idade de  $62,1 \pm 9,7$  anos, com média de peso de  $64,5 \pm 14,8$  (kg) e estatura média de  $1,57 \pm 0,11$  (m) como explicitado na tabela 1.

**Tabela 1** – Características gerais da amostra

| Variáveis    | N=22            |
|--------------|-----------------|
| Idade (anos) | $62,1 \pm 9,7$  |
| Peso (kg)    | $64,5 \pm 14,8$ |
| Altura (m)   | $1,57 \pm 0,11$ |
| <b>Sexo</b>  |                 |
| Feminino     | 10(45,4%)       |
| Masculino    | 12(54,5%)       |

Elaboração Própria, 2018.

Ao analisar os valores de PImax e PEmax comparados com os valores de referência corrigidos para sexo, idade e estatura, foi encontrada redução significativa. Também foi avaliado se a perda de PImax e PEmax eram semelhantes, e foi verificado que a perda da PEmax é significativamente maior  $p < 0,0001$ , como explicitado na tabela 2.

**Tabela 2** – Pressões respiratórias máximas e valores de referência.

| Variáveis                   | Grupo AVC         | Valores de referência | p (teste t)  |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| PI Máx (cmH <sub>2</sub> O) | $-48,08 \pm 30,9$ | $-90,02 \pm 22,6$     | * $< 0,0001$ |
| PE Máx (cmH <sub>2</sub> O) | $66 \pm 21,6$     | $174 \pm 43,3$        | * $< 0,0001$ |

PI<sub>máx</sub>=pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>=pressão expiratória máxima; ACV= Acidente vascular cerebral; \* significância estatística  $p < 0,05$ .

Elaboração própria, 2018.

## DISCUSSÃO

Vários são os fatores que contribuem para a fraqueza dos músculos respiratórios, tais como: alterações biomecânicas e anatômicas, a redução do volume residual, a diminuição do fluxo sanguíneo para os músculos e até mesmo condições psicológicas<sup>(9)</sup>. As agressões neuropsíquicas,

postura inadequada, aumento do volume da massa visceral, patologias respiratórias e o envelhecimento causam alterações na mecânica respiratória que podem surgir em virtude do encurtamento excessivo da musculatura inspiratória<sup>(14)</sup>.

Com o avançar da idade ocorre a perda da força dos músculos respiratórios podendo essa perda afetar a performance ventilatória durante o exercício<sup>(8)</sup>. Outra investigação aborda que as alterações das pressões respiratórias máximas dadas pela idade sugerem que isso seja um resultado clínico da sarcopenia comum da idade, e estima-se que um indivíduo de 60 anos necessita despende 20% mais força num determinado nível de ventilação do que um indivíduo de 20 anos<sup>(15)</sup>.

Estudos afirmam que as reduções da PImáx e PEmáx são explicadas pelas alterações estruturais que ocorrem com o processo do envelhecimento, tais como as modificações pulmonares na caixa torácica, no tecido pulmonar, redução da complacência pulmonar e hipotrofia dos músculos respiratórios. Em decorrência de todas essas alterações, o idoso, quando acometido por AVC, pode sofrer alterações importantes na força muscular respiratória, tornando-se mais susceptível a infecções pulmonares<sup>(9)</sup>.

A fraqueza muscular que ocorre após o AVC gera imobilidade, isso contribui para a manutenção dos músculos em um mesmo comprimento que, associado à espasticidade, levam a alterações do comprimento muscular, modificando a capacidade de contração do mesmo, fato esse que pode justificar a diminuição da força muscular expiratória<sup>(16)</sup>. Há uma diminuição da ativação dos músculos abdominais, possivelmente devido à hipertonia, alterando assim o posicionamento da caixa torácica, que tende a permanecer em posição de inspiração. Com isso os músculos respiratórios não funcionam de forma eficiente, levando a prejuízos da função respiratória<sup>(17)</sup>.

Estudos avaliaram indivíduos hemiplégicos pós-AVE, constataram uma diminuição significativa tanto na PImáx como na PEmáx<sup>(17-18)</sup>, semelhantemente à presente investigação. Em interessante revisão sistemática sobre treinamento muscular respiratório após acidente vascular cerebral e citado valores médios da pressão inspiratória máxima em indivíduos após AVC com variação de 17 a 57 cmH<sub>2</sub>O, e valores médios da pressão expiratória máxima variando de 25 a 68 cmH<sub>2</sub>O<sup>(6)</sup>. O que coaduna com os achados do nosso estudo que apresentou valores de PImáx de  $-48,083 \pm 0,9$  e PEmáx de  $66 \pm 21,6$ . Ou seja, a força muscular respiratória em pessoas após o AVC é menor que a metade da esperada em adultos saudáveis.

No entanto, outra contribuição avaliou as pressões respiratórias máximas em indivíduos hemiparéticos pós-AVE, com média de idade de  $59,30 \pm 8,60$ , PImáx de  $-101,202 \pm 2,55$  e PEmáx de  $105,60 \pm 17,09$ , apresentando diferenças não significativas nas pressões respiratórias máximas<sup>(10)</sup>. Talvez, dado que os valores das pressões respiratórias reduzem-se a partir dos 50 anos de idade<sup>(15)</sup>, ou mesmo acima de 55 anos<sup>(13)</sup>, nossa amostra apresentar média de maior idade tenha contribuído para diferença de resultados.

Em investigação que avaliou os efeitos do alongamento muscular através do método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória em pacientes pós-AVC os resultados mostraram um aumento significativo da força muscular respiratória<sup>(18)</sup>. Isso mostra que o comprimento muscular adequado possibilita os músculos respiratórios exercerem uma capacidade contrátil mais eficaz, melhorando assim a mecânica ventilatória.

Assim, a implementação de intervenções com o potencial de prevenir morbidades

relacionadas à diminuição da função respiratória, por vezes associadas a causas de morte não vascular em pacientes vítimas de acidente vascular cerebral é desejável<sup>(6)</sup>.

## CONCLUSÃO

Na amostra estudada houve diminuição da resistência dos músculos inspiratórios e expiratórios evidenciada pela diferença significativa nas pressões respiratórias máximas em relação aos valores de referência. Assim, torna-se desejável que os prestadores de cuidados de saúde, inclusive no contexto clínico da reabilitação, façam intervenções com o potencial de prevenir morbidades relacionadas à diminuição da função respiratória por meio de uma atenção integrada, coerente com a complexa realidade humana, intencionando a promoção à saúde funcional.

## REFERÊNCIAS

1. Cancela DMG. O acidente vascular cerebral: classificação, principais consequências e reabilitação. O portal do Psicólogo, Portugal. [Internet]. 2008:1-18 [citado em 2014 Out 22]. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0095.pdf>
2. Hachinski V. Stroke and potentially preventable dementias proclamation. *Stroke*. 2015; 46: 3039-3040.
3. Shakir R.; Norrving B. Stroke in ICD-11: the end of a long exile. *The Lancet*, 2017; 389(10087): 2373.
4. Shakir R. The struggle for stroke reclassification. *Nature Reviews Neurology*, 2018; 14: 447–448.
5. Feigin VL, Roth GA, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh, et al. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Neurology*, 2016; 15 (9): 913-924.
6. 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*, 2016; 62(3): 138-144.
7. Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares. [Internet]. Acesso em 09 de agosto de 2018. Disponível em: [http://www.sbdcv.org.br/publica\\_campanhas.asp](http://www.sbdcv.org.br/publica_campanhas.asp)
8. Feroldi MM, et al. Efeito de um protocolo fisioterapêutico na função respiratória de crianças com paralisia cerebral. *Rev. Neurociencia*. 2011; 19(1):109-114.
9. Meneghetti CHZ, Figueiredo VD, Guedes CAV, Batistela ACT. Avaliação da Força Muscular

Respiratória em Indivíduos Acometidos por Acidente Vascular Cerebral. Revista Neurociências. Araras- SP, 2011; 19(1): 56-60.

10. Cury LJ, Pinheiro RA, Brunneto FA. Modificações da dinâmica respiratória em indivíduos com hemiparesia pós-acidente vascular encefálico. Revista Assobrafir Ciência, 2009; 4: 55-68.
11. Fiore JF, et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2004.
12. Lemos A, et al. Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre de gestação e no puerpério tardio. Revista Brasileira de Fisioterapia, Recife-PE, Faculdade Integrada do Recife. 2008; 9(3): 172-176.
13. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am Rev Respir Dis. 1969;99(5):696-702.
14. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de reeducação postural global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2007; 33(6):.679-686.
15. Costa D, et al. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2010; 36(3): 306-312.
16. Joukhadar E, et al. Avaliação da força dos músculos inspiratórios e expiratórios em indivíduos hemiparéticos adultos idosos e saudáveis. Revista Brasileira de Fisioterapia, 2004.
17. Tsukamoto, et al. Análise da independência funcional, qualidade de vida, força muscular respiratória e mobilidade torácica em pacientes hemiparéticos submetidos a um programa de reabilitação: estudo de caso. Revista Ciências biológicas da saúde, 2010; 31(1): 63-69.
18. Inácio E, et al. Força muscular e padrão respiratório em hemiplégicos crônicos. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2004; Supl. S92.
19. Feroldi MM, et al. Efeito de um protocolo fisioterapêutico na função respiratória de crianças com paralisia cerebral. Rev. Neurociência, 2011; 19(1):109-114.