

Força Muscular Respiratória de Universitários Saudáveis

Respiratory Muscle Strength in Healthy University Students

DAYANE APARECIDA VIANA¹
LILANE MARIA ALVES SILVA²
LEINER RESENDE RODRIGUES³
DAYANA POUSA SIQUEIRA ABRAHÃO⁴
LIANA BARBARESCO GOMIDE⁵

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi comparar os valores obtidos com os valores preditos da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima em estudantes universitários saudáveis. **Material e Métodos:** Pesquisa do tipo quantitativa, transversal e comparativa, na qual fizeram parte 12 estudantes com idades entre 20 e 39 anos, sedentários e com índice de massa corporal entre 18 e 29,9. A avaliação da força muscular respiratória foi realizada por meio do aparelho manovacuômetro e de acordo com protocolos já estabelecidos na literatura. As variáveis categóricas foram analisadas por meio da estatística descritiva em frequência simples. Para verificar a normalidade dos dados aplicou-se o teste de *Shapiro-Wilk* e em seguida o teste *Wilcoxon* para ambos os sexos separadamente. Os testes foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$. **Resultados:** Dos 12 universitários oito (66,7%) eram do gênero masculino, que apresentaram maiores médias para peso (74,04), altura (1,75) e IMC (23,82) em relação às mulheres. Os valores de Pressão Inspiratória Máxima ($p < 0,109$ mulheres; $p < 0,351$) e Pressão Expiratória Máxima ($p < 0,109$ mulheres; $p < 0,463$ homens) obtidos mostraram-se inferiores aos preditos em ambos os sexos. **Conclusão:** Constatou-se que os resultados não apresentaram significância estatística, porém os valores obtidos foram inferiores aos valores preditos em estudantes universitários.

DESCRITORES

Músculos Respiratórios; Estudantes; Pulmão.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to perform a comparative analysis of obtained and predicted values of maximal inspiratory and expiratory pressure in healthy university students. **Material and Methods:** This was a quantitative, cross-sectional and comparative study including 12 students aged between 20 and 39 years, sedentary, and with body mass index between 18 and 29.9. The evaluation of respiratory muscle strength was performed using the manometer apparatus according to protocols established in the literature. Categorical variables were analyzed using descriptive statistics in single frequency. Data normality was checked by Shapiro-Wilk test and then Wilcoxon test was applied for both sexes separately. The findings were considered statistically significant at $p < 0.05$. **Results:** Of the 12 university students, 8 (66.7%) were male and presented higher means for weight (74.04), height (1.75) and BMI (23.82) compared to females. The maximum inspiratory pressure values ($p < 0.109$ female; $p < 0.351$ male) and maximum expiratory pressure values ($p < 0.109$ women; $p < 0.463$ men) obtained were found to be lower than the predicted ones in both sexes. **Conclusion:** Although with no statistical significance, the values obtained were found to be lower than the predicted ones in university students.

DESCRIPTORS

Respiratory Muscles; Students; Lung.

- 1 Fisioterapeuta. Discente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Estadual de Campinas (doutorado). Campinas-SP.
- 2 Fisioterapeuta. Discente do Programa de Pós-Graduação Atenção à Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, (doutorado). Uberaba-MG.
- 3 Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora Adjunta do Departamento de Enfermagem em Educação e Saúde Comunitária do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba-MG.
- 4 Fisioterapeuta. Professora do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Talentos Humanos. Uberaba-MG.
- 5 Fisioterapeuta. Doutora em Ciências Médicas. Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília. Brasília-DF.

As medidas de pressão inspiratória máxima ($PI_{m\acute{a}x}$) e pressão expiratória máxima ($PE_{m\acute{a}x}$) são realizadas com a finalidade de verificar se existe fraqueza ou fadiga da musculatura respiratória¹ que, por sua vez, podem causar diversas doenças do aparelho respiratório ou se apresentarem como consequência das condições clínicas adversas². A $PI_{m\acute{a}x}$ e a $PE_{m\acute{a}x}$ representam, respectivamente, o maior pico de pressão dos músculos inspiratórios e expiratórios³. A avaliação dessas pressões por meio do manovacuômetro têm sido considerada, desde as décadas de 60 e 70, como um recurso simples, prático e preciso de determinar a força dos músculos respiratórios (FMR)⁴. Este método foi descrito na década de 60⁵, no qual os autores determinaram os valores normais das pressões respiratórias máximas de acordo com o sexo e a idade. Posteriormente, outros estudos padronizaram as técnicas⁶ e os valores preditos para as faixas etárias^{7,8} e por último a reprodutibilidade/confiabilidade das medidas⁹.

As primeiras equações de pressões respiratórias máximas, para a população brasileira adulta, foram descritas em 1985¹⁰. Mais de dez anos depois, alguns autores¹¹ redefiniram estas equações para o indivíduo brasileiro. Desde então, estudos propuseram novas equações para $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ para a população brasileira, na tentativa de considerar gênero e idade como variáveis preditivas⁴.

Visto que são escassos estudos desta temática na população universitária saudável, o objetivo deste estudo foi comparar os valores obtidos com os valores preditos da $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ em estudantes universitários.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi do tipo quantitativa, transversal e comparativa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Talentos Humanos (CEP/FACTHUS) sob o protocolo 35/2008.

Foram entrevistados 65 voluntários, estudantes dos diversos cursos da graduação dessa Instituição de Ensino Superior, no município de Uberaba-MG. Fizeram parte dos critérios de inclusão estudantes com idades entre 20 e 39 anos, sedentários e com índice de massa corporal (IMC) entre 18 e 29,9¹². Foram excluídos os voluntários tabagistas ou ex-tabagistas, gestantes, com patologias neuromusculares, respiratórias ou cardíacas¹¹, com alterações posturais, com episódios de infecção de via aérea nos 15 dias anteriores à coleta¹³, que passaram por procedimentos cirúrgicos nos seis meses antecedentes à entrevista,¹³ bem como aqueles que apresentaram incapacidade de compreender e/ou realizar os procedimentos¹⁴. Considerando esses critérios, fizeram parte do estudo 12 voluntários.

Os dados foram coletados por quatro avaliadores que realizaram as seguintes funções: preenchimento dos questionários, coleta das medidas antropométricas, realização de avaliação torácica e realização de medidas de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$. Após a anuência e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) os voluntários responderam a uma entrevista em forma de questionário estruturado com dados sociodemográficos, hábito de fumar (quantidade de cigarros/dia e tempo de exposição ao fumo), hábito de atividade física, presença de comorbidades, procedimentos cirúrgicos e gestação. Em seguida foram coletados os dados antropométricos, a avaliação torácica e, por último, a avaliação da FMR.

Os dados antropométricos foram coletados por meio de uma balança (M-110Ff, *Welmy*, São Paulo, Brasil) com capacidade de até 150 quilos. Os tipos de tórax foram classificados em dois tipos: tórax em tonel, tórax em peito de pombo, tórax carinado, tórax paralítico, tórax assimétrico e tórax em ampulheta¹⁵.

A avaliação da FMR foi realizada por meio do aparelho manovacuômetro (M-120, *Comercial Médica*, São Paulo, Brasil) que avalia $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ com variação de quatro em quatro cm/H₂O, com bocal anatômico com orifício de aproximadamente 3,3mm. As pressões foram mensuradas com os voluntários sentados, em postura ereta, com os cotovelos fletidos, uso de clip nasal e mãos segurando o bocal próximo à boca. Inicialmente, realizou-se a avaliação da $PI_{m\acute{a}x}$, solicitando ao voluntário a realização de inspiração máxima forçada a partir do volume residual (VR). Em seguida, foi solicitada a expiração forçada, a partir da capacidade pulmonar total (CPT), para mensuração da $PE_{m\acute{a}x}$. Foram coletadas três medidas, considerando que a última não ultrapassasse o valor das demais e respeitando o intervalo de 1 minuto entre cada mensuração¹³.

A coleta das medidas de pressão respiratória foi realizada pelo mesmo avaliador e comparada com os valores preditos de normalidade, por meio das equações para homens ($PI_{m\acute{a}x}$: $y = "0,80 \times idade + 155,3$; erro padrão da estimativa = 17,3; $PE_{m\acute{a}x}$: $y = "0,81 \times idade + 165,3$; erro padrão da estimativa = 15,6) e para mulheres ($PI_{m\acute{a}x}$: $y = "0,49 \times idade + 110,4$; erro padrão da estimativa = 9,1; $PE_{m\acute{a}x}$: $y = "0,61 \times idade + 115,6$; erro padrão da estimativa = 11,2). Quando os valores de normalidade eram inferiores ou superiores somava-se ou subtraía-se nos preditos o resultado da equação 1,645 x erro-padrão da estimativa¹¹.

A análise estatística dos dados foi realizada pelo software *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 17.0. As variáveis categóricas foram analisadas por meio da estatística descritiva em frequência simples, sendo os resultados expressos em medidas de centralidade (médias) e dispersão (desvio-

padrão). Foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk*, a fim de verificar a normalidade das distribuições dos dados. Em seguida, aplicou-se o teste *Wilcoxon* para ambos os sexos separadamente. Os testes foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$ ¹⁶.

RESULTADOS

Dos 12 universitários que fizeram parte da análise, 8 (66,7%) era do gênero masculino e 4 (33,3%) do gênero feminino. A Tabela 1 mostra os valores das variáveis idade, peso, altura e IMC expressos em frequências simples (média \pm desvio-padrão), de acordo com o gênero.

A tabela 2 mostra os valores obtidos e preditos das pressões respiratórias máximas, conforme o gênero. Observamos que tanto nos homens como nas mulheres a média dos valores obtidos foi inferior aos valores preditos nas equações⁽¹¹⁾. Não houve significância estatística entre as $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ para ambos os gêneros.

DISCUSSÃO

No presente estudo foram encontradas médias de idade e valores antropométricos mais elevados em homens em relação às mulheres, assim como na pesquisa realizada com 140 indivíduos em São Paulo¹⁴. No presente estudo foram selecionados indivíduos

sedentários e com IMC entre 18 e 29,9. Estudo que comparou as pressões respiratórias entre mulheres eutróficas e obesas verificou que aquelas com peso superior ao ideal apresentaram valores pressóricos mais elevados que as eutróficas¹⁷.

Divergente ao presente estudo, a pesquisa realizada em Minas Gerais encontrou valores menores que os preditos de $PI_{máx}$ em mulheres e valores superiores ao predito na mensuração de $PE_{máx}$ em homens. Os autores discutiram que a inclusão de indivíduos ativos ou muito ativos pode ter influenciado nos resultados¹⁸. Outra pesquisa¹⁹ com 112 indivíduos jovens e saudáveis, revelou que tanto as mulheres quanto os homens obtiveram valores obtidos menores do que a predição das equações.

O principal resultado dessa pesquisa refere-se à obtenção de valores de $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ inferiores aos preditos em uma amostra de indivíduos jovens. Uma explicação para a discrepância verificada, apesar de a metodologia utilizada no estudo estar em conformidade com os métodos, pode ser atribuída à possível variação do diâmetro do orifício, o qual tem a finalidade de minimizar a ação dos músculos da face e da orofaringe na avaliação das pressões respiratórias máximas¹³, ou até mesmo à variedade de interfaces disponíveis^{20,21}. De maneira similar, investigação procedida na Índia envolvendo indivíduos com idade entre 20 e 70 anos, também encontrou valores inferiores das pressões respiratórias, atribuindo o mau desempenho dos indivíduos a diversos fatores incluindo fugas aéreas no bocal do aparelho²².

Tabela 1. Idade e dados antropométricos dos estudantes.

Variáveis	Homens (n=8)	Mulheres (n=4)
Idade	25,0 \pm 6,16	25,50 \pm 3,41
Peso (Kg)	74,04 \pm 13,57	61,75 \pm 6,98
Altura (m)	1,75 \pm 0,05	1,67 \pm 0,03
IMC (Kg/m ²)	23,82 \pm 3,72	22,03 \pm 2,86

Tabela 2. Pressões respiratórias, de acordo com o gênero.

Pressões respiratórias máximas	Valores obtidos (média \pm desvio-padrão)	Valores preditos (média \pm desvio-padrão)	p
$PI_{máx}$ (cmH₂O)			
Mulheres	82,50 \pm 23,62	94,00 \pm 14,02	0,109
Homens	110,00 \pm 15,11	116,50 \pm 18,98	0,351
$PE_{máx}$ (cmH₂O)			
Mulheres	105,00 \pm 10,00	113,50 \pm 9,25	0,109
Homens	107,50 \pm 23,75	119,00 \pm 5,12	0,463

Alguns autores encontraram valores estatisticamente significativos para $PI_{m\acute{a}x}$ em mulheres e $PE_{m\acute{a}x}$ em homens, divergente ao presente estudo¹⁸. Estudo realizado com 120 indivíduos no município de São Carlos encontrou valores de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ inferiores ao predito, sendo que apenas a $PI_{m\acute{a}x}$ em ambos os sexos, apresentou significância estatística⁴. Diversos fatores como os critérios de inclusão e o tamanho da amostra podem ter influenciado nos valores encontrados de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ ^{11,23}.

REFERÊNCIAS

- Nicks CR, Morgan DW, Fuller DK, Caputo JL. The influence of respiratory muscle training upon intermittent exercise performance. *Int J Sports Med.* 2009; 30(1):16-21.
- Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care.* 2009; 54(10):1348-59.
- Colman ML, Beraldo PC. Estudo das variações de pressão inspiratória máxima em tetraplégicos, tratados por meio de incentivador respiratório, em regime ambulatorial. *Fisioter Mov.* 2010; 23(3):439-49
- Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancellieri KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol.* 2010; 36(3):306-12.
- Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969; 99(5):696-702.
- Rodrigues F, Bárbara C. Pressões respiratórias máximas: proposta de um protocolo de procedimentos. *Rev Port Pneumol.* 2000; 6(4):297-307.
- Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax.* 1984;39(7):535-8.
- Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. *Cardiovascular Health Study Research Group.* *Am J Respir Crit Care Med.* 1994; 149(2 Pt 1):430-8.
- McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. *Respiration.* 1999; 66(3):251-8.
- Camelo Jr JS, Terra Filho J, Manço JC. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *J Pneumol.* 1985; 11(4):181-4.
- Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999; 32(6):719-27.
- Coutinho W. Consenso latino-americano de obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 1999;43(1):21-67.
- Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol.* 2002;28(Suppl 3):S155-S65.
- Simões RP, Deus APL, Auad MA, Dinísio J, Mazzonetto M, Borghi-Silva A. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(1):60-7.
- Costa D. *Fisioterapia Respiratória Básica.* Editora Atheneu, São Paulo, 2004.
- Normando D, Tjäderhane L, Quintão CCA. A escolha do teste estatístico – um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(1):101-106.
- Costa TR, Lima TP, Gontijo PL, Carvalho HA, Cardoso FPF, Faria OP et al. correlação da força muscular respiratória com variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas. *Rev Assoc Med Bras* 2010; 56(4):403-8
- Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Brito RR. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):361-8.
- Stoco GF, Giacometti CGO, Ike D, Costa D. Valores Previstos e Observados de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ em Indivíduos Saudáveis (Comunicação Oral). In: 4ª Mostra Acadêmica da UNIMEP, 2006, Piracicaba. Anais da 4ª Mostra Acadêmica da UNIMEP. Piracicaba: UNIMEP, 2006. v1, p.46-46.
- Onaga FI, Jamami M, Ruas G, Di Lorenzo VAP, Jamami LK. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria. *Fisioter Mov.* 2010; 23(2):211-9.
- Fregadolli P, Sasseron AB, Cardoso AL, Guedes CAV. Avaliação das pressões respiratórias através do bocal e máscara facial. *Rev Bras Clin Med.* 2009; 7:233-37.
- Gopalakrishna A, Vaishali K, Prem V, Aaron P. Normative values for maximal respiratory pressures in an Indian Mangalore population: A cross-sectional pilot study. *Lung India.* 2011;28(4):247-52.
- Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol.* 2002;8 Suppl 3:S1-82.

CONCLUSÃO

A pesquisa apresenta como limitação a amostra reduzida de indivíduos. Conclui-se que os homens e mulheres do presente estudo apresentaram valores obtidos de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ inferiores aos valores preditos, sem significância estatística. Contudo, são necessários mais estudos com vistas ao estabelecimento de parâmetros fidedignos de predição de pressões respiratórias máximas para a população brasileira.

Correspondência

Dayane Aparecida Viana
Rua: Tessália Vieira de Camargos, 126 - Cidade Universitária Zeferino Vaz
CEP: 13083-887
Campinas – São Paulo - Brasil
E-mail: dayaneviana.fisio@gmail.com