

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A MENSURAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM MULHERES SEDENTÁRIAS E OS VALORES PREVISTOS POR UMA EQUAÇÃO DE REFERÊNCIA BRASILEIRA¹

Débora A. Barros¹; Shirley Jaianne C. Leite¹; Rafaela D. de Andrade¹; Renata Ramos T. Barbosa²; Natália H. Pereira³

1. Graduanda em Fisioterapia, Faculdade Maurício de Nassau – JP.

2. Docente na Faculdade Maurício de Nassau – JP e CG, Doutoranda em Fisioterapia- Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.

3. Docente da Faculdade Maurício de Nassau – JP e Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, UFPB.

Faculdade Maurício de Nassau delbarrosfisio@hotmail.com

Resumo: A força dos músculos respiratórios é definida como a máxima pressão gerada durante uma inspiração ou expiração contra uma via aérea completamente ocluída a um volume pulmonar específico. A mesma pode ser avaliada por meio das medidas estáticas como a pressão inspiratória máxima (Pimáx.) e pressão expiratória máxima (Pemáx.). O objetivo da pesquisa foi comparar os valores das pressões respiratórias máximas em mulheres sedentárias com valores previstos pela equação de Costa *et al*, (2010). Participaram da pesquisa 25 voluntárias do sexo feminino, com idade de 20 a 27 anos, que não apresentassem problemas cardiorrespiratórios e músculo-esqueléticos. As condições de saúde e nível de atividade foram levadas em conta quanto à critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionadas mulheres consideradas sedentárias ou insuficientemente ativas. A (Pimáx.) e a (Pemáx.) foram medidas com o indivíduo na posição sentada utilizando um manovacuômetro Ger-Ar®, um bucal achatado e um clipe nasal. Foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta, com o objetivo de determinar o nível de atividade física. Os resultados mostraram diferença significativa entre os valores encontrados da Pimáx. e da Pemáx. com os valores previstos pela equação de Costa et al. (p-valor<0,0001). Conclui-se que a equação proposta por Costa et al (2010) não pode ser utilizada na amostra estudada; pois, subestima os valores encontrados. Por isso, propõe-se a realização de novos estudos multicêntricos, com uma maior amostra, a fim de resultar em valores de referências para as diferentes populações brasileiras.

PALAVRAS-CHAVES: Força muscular respiratória, pressões respiratórias máximas, teste de função pulmonar.

Introdução

Os músculos respiratórios são de fonte essencial para a vida; possuem um papel de sua importância, a de bombear ar para dentro e fora dos pulmões; e, de forma rítmica, deslocando a parede peitoral. Dessa forma, mantém os gases do sangue arterial, nos limites dentro dos padrões. Eles podem ser divididos em dois grupos: os da inspiração e os da expiração. Podemos classificar como músculos principais, os que recrutam uma respiração normal; e, músculos acessórios, os que são utilizados em casos de uma respiração forçada (DE TROYER; ESTENNE, 1988; REID & DECHMAN, 1995).

É de grande utilidade para métodos de avaliação funcional dos músculos, a pressão gerada através de esforços inspiratórios e expiratórios máximos. Diversos autores têm abordado a utilização da mensuração da força muscular (FRM); descrito, como parâmetro clínico para se avaliar em casos de disfunções. (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002; CHERNIACK, 1995; MOXHAM; GOLDSTONE, 1994).

A mensuração da Pimáx é de suma importância para pacientes que fazem uso de ventilação mecânica; pois seu valor

prediz o desmame ventilatório, ao qual têm sido uma das grandes atribuições do fisioterapeuta dentro de uma unidade de terapia intensiva (UTI). Já a Pemáx tem sua importância voltada para avaliar a eficácia da tosse, a capacidade do indivíduo em eliminar secreções; além, de ser diagnóstico de desordens neuromusculares (BLACK; HYATT, 1969; GUIMARÃES et al., 2007; MOXHAM; GOLDSTONE, 1994; PRYOR; WEBBER, 2002).

Apesar de existirem diversas formas para se avaliar a FRM, a manovacuometria tem sido citada por muitas literaturas com meio mais prático a ser utilizado; pois, considera-se o mesmo, um método simples, não- invasivo e rápido. Possui duas pressões: pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) que indica respectivamente, força da musculatura inspiratória e expiratória contra uma via aérea obstruída. Na prática clínica, a medida da Pimáx., é referente à capacidade ventilatória, ao desenvolvimento da insuficiência respiratória e determina o volume corrente (VC). Já na Pemáx. ocorrendo uma redução em seu valor pode aumentar o volume residual (VR) e reduzir o pico de fluxo expiratório, sendo interpretado erradamente como obstrução das vias aéreas (American Thoracic

Society/European Respiratory Society, 2002; CHERNIACK, 1995; MOXHAM; GOLDSTONE, 1994).

Desse modo, a sociedade brasileira de pneumologia e fisiologia explana uma grande disparidade entre os valores de referência das pressões respiratórias máximas; podendo ser, devidos as diferenças metodológicas e aos distintos processos utilizados (LEAL et al. 2007; PARREIRA et al., 2007; SOUZA, 2002).

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de estudos concretos que avaliem essas pressões; uma vez que, as pressões respiratórias máximas não apresentaram uniformidade, nem uma conclusão satisfatória em relação aos seus valores preditos e previstos.

Logo, o objetivo da presente pesquisa foi comparar os valores medidos das pressões respiratórias máximas com os valores previstos pela equação de Costa *et al*, (2010), em mulheres sedentárias estudantes do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa- UNIPÊ.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de campo, realizada durante os meses de maio e junho 2010, no Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), João Pessoa (PB), com

caráter descritivo. Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa- PB. Todos os participantes foram informados da finalidade da pesquisa e em surgimento de qualquer dúvida, foram esclarecidos. Os mesmos, assinaram o termo de consentimento.

A amostra envolveu 30 voluntárias estudantes do curso de fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), considerando-se os seguintes critérios de inclusão: idade entre 20-27 anos, com índice de massa corporal entre 18,5-24,9 (kg/m²) e ser sedentária ou insuficientemente ativa conforme o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão curta.

Foram estabelecidos certos critérios de exclusão, dos quais podemos citar: disfunções neurológicas, ser etilista ou tabagista, doenças pulmonares, cardíacas, ser muito ativa ou apenas ativa, ter ingerido cafeína e/ou álcool nas 24 horas que antecederam o teste, fazer uso de relaxante muscular, corticoide oral, depressor do sistema nervoso central e ter apresentado febre, resfriado ou gripe na semana anterior à realização do teste. Fatores como sexo, idade, altura, peso e índice de massa corporal (IMC) são levados em conta na avaliação; pois, diverge de indivíduo para indivíduo; sem contar, que as condições de saúde e nível

de atividade foram determinantes como critérios de inclusão e exclusão.

Foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na sua versão curta, contendo oito questões abertas e informações que permitem estimar o tempo expendido por semana em relação à caminhadas e esforços físicos de intensidade (moderada e vigorosa) e inatividade (posição sentada).

Para a avaliação da Força Muscular Respiratória (FMR), utilizou-se uma cadeira, um bucal achatado, uma traqueia, um clipe nasal, o Manovacômetro analógico (*Ger-Ar*®) com intervalo operacional de ± 300 cmH₂O, estadiômetro (*Sanny*®) e balança digital (*Personal Line PL 150* da marca *Finizola*®), oxímetro de pulso, estetoscópio (premium) e esfignomanômetro (missouri).

Utilizando o manovacômetro, foi feita a mensuração dos valores da P_{máx} e P_{emáx}. O aparelho era conectado a uma traqueia de plástico e a extremidade desta a um bucal rígido e achatado; além, de um clipe nasal, com a finalidade de evitar o escape de ar pelo nariz. As voluntárias encontravam-se sentadas e com os pés apoiados ao chão.

Durante a medida da P_{máx} as voluntárias foram orientadas à efetuarem uma inspiração máxima, sustentada por 2

segundos contra uma via aérea completamente ocluída, precedida de uma expiração máxima no bucal próxima ao volume residual (VR). Já para a mensuração da P_{emáx}, as mesmas precisariam realizar uma inspiração no bucal até a capacidade pulmonar total (CPT) e em seguida executar um esforço máximo expiratório, sustentado por 2 segundos, contra uma via aérea completamente ocluída. Durante a avaliação da P_{emáx}, instruiu-se que segurassem com as mãos a musculatura da face, com a finalidade de evitar vazamento e acúmulo de ar na região lateral da cavidade oral.

Através de um incentivo verbal, a avaliação da FMR foi repetida por no mínimo três e no máximo cinco vezes, a fim de obter valores com diferenças menores que 10%, gerar aprendizagem e consistir para a análise estatística, o maior valor obtido.

Os valores medidos em cada voluntária foram comparados ao proposto pela equação de Costa *et al*, (2010) descrita a seguir:

$$\text{Mulheres: P}_{máx}: y = -0,46 \times \text{Idade} + 74,25$$

$$\text{P}_{emáx}: y = -0,68 \times \text{Idade} + 119,35$$

Para geração dos resultados foi utilizado o programa computacional Excel 2007.

Como análise descritiva, foram utilizadas medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio-padrão) para as variáveis idade, estatura, peso e IMC. Para a análise inferencial, inicialmente foi testada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilks onde observou-se que a maior parte das variáveis analisadas para o sexo feminino eram normais (P valor $>0,05$).

A partir do resultado do teste de normalidade optou-se pela utilização de uma metodologia paramétrica para análise dos dados, no qual para comparação entre os grupos foi utilizado o teste t de Student para amostras emparelhadas com nível de significância de 5%.

Discussões e resultados

A pesquisa foi composta de 25 voluntárias do feminino tendo em vista que, 5 mulheres foram excluídas, 3 devido a problemas no sistema cardiorespiratório (DPOC, Has e cardiomegalia) e 2 consideradas ativas, com idade de 20 a 27 anos, com uma média de idade de 21,8 anos ($\pm 1,55$). Para uma melhor observação e análise, os dados antropométricos dos voluntários estão apresentados na Tabela 1. Ao analisar o IMC encontrado (18,5-24,9 kg/m²), por meio do índice de Quetelet, os voluntários foram considerados eutróficos, compondo, assim, uma amostra de caráter

homogêneo (Tabela 1). Em relação aos resultados obtidos após aplicação do IPAQ, 5 voluntários apresentaram um nível de atividade física sedentário (5 mulheres) e 20 foram considerados insuficientemente ativos (20 mulheres).

TABELA 1: Dados antropométricos da

<i>Variáveis</i>	Feminino <i>(média±DP)</i>
Peso (Kg)	57,92±10,96
Altura (cm)	161,93±5,86
IMC(Kg/m ²)	22,02±3,07

população estudada do sexo Feminino

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

Legenda: IMC= índice de massa corporal; Kg= quilogramas; m²= metro quadrado; cm= centímetros; DP=desvio padrão

Em relação a Pimáx, houve diferença significativa entre os valores obtidos e previstos ($p<0,001$). Para os valores obtidos de Pemáx também houve diferença significativa entre os valores medidos e previstos pela equação de referência. Nesse caso, as equações de referência propostas, subestimaram os valores encontrados na amostra estudada.

Tabela 2: Valores de Pimáx e Pemáx obtidos e previstos pelas equações propostas

	Média das pressões respiratórias máximas	Desvio padrão	Valor de P
Pimax Avaliado	93,6000	+/- 28,4136	P < 0,001
Pimáx Dirceu	64,2220	+/- 0,71510	
Pemax Avaliado	137,2000	+/- 27,5786	P < 0,001
Pemax Dirceu	104,5260	+/- 1,05710	

Fonte: Elaborada por: teste de t de Student

A mudança de instrumento usados para avaliar as pressões respiratórias máximas podem gerar incoerência nos resultados observados pelos diferentes autores. Todavia, dados de um estudo sugeriu uma relativa uniformidade em relação a medida das pressões respiratórias máximas entre fisioterapeutas brasileiros. Neste estudo, a avaliação da Pimáx e Pemáx foi realizada com auxílio de um manovacumetro analógico, parecido com o que foi utilizado no estudo de Neder et al (1999), entretanto, sem o orifício de fuga. Contudo, a válvula de escape parece ser um elemento significativo na manovacumetria e sua presença pode ou não interferir nos valores alcançados. Um estudo que avaliou a influência dos diversos tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacumetria concluiu que não teve diferença significativa nos diâmetros das

traqueias, com tudo os bacais interferiram na avaliação das pressões respiratória máximas.

As pressões respiratória máximas com manovacumetro digital e quatro interfaces utilizando diversas combinações de bocais e tubos e concluiu e que não houve diferença significativa quando as Pimáx e Pemáx foram medidas por essas quatro interfaces. Logo, nesse caso ainda não está disponível e nem padronizado um consenso que considere os diferentes fatores capazes de influenciar as mensurações das pressões respiratórias máximas (MONTEMEZZO, 2010).

Para Parreira et al (2007), em um estudo realizado pelo mesmo, que a metodologia se assemelha a este, foram comparados os valores de Pimáx e Pemáx. Esses valores foram encontrados em indivíduos de Minas Gerais com os mesmos valores determinados pela equação de Neder et al (1999).

Os autores citados acima concluíram que essas equações não foram eficazes para prever de forma adequada os valores de Pimáx e Pemáx. Para o sexo feminino a análise ocasionou uma diferença significativa tornando-se subestimada pela equação.

Segundo Neder et al (1999), as suas equações só podem ilustrar 40-50% das

variações da FMR. O estudo apresentou diferença significativa para o sexo feminino, onde as equações subestimaram os valores encontrados. O resultado pode ser explicado pelo diminuído número de amostras, pelo fato de serem avaliadas por apenas uma faixa etária. Sendo que para esse autor, a faixa etária foi a única variável utilizada.

Costa *et al* (2010), houve relação fracamente positiva entre a Pimáx e a altura, relação moderada negativa entre Pimáx e a idade e Pemáx e a idade. Segundo o autor supracitado, a idade foi a que teve o melhor resultado para as pressões respiratórias máximas, sendo assim, considerada modelo de regressão linear simples para se estabelecer as equações para Pimáx e Pemáx.

Natália *et al* (2014) afirmaram que, na Pimáx não ocorreu diferença significativa entre os valores alcançados e pressupostos. Já os valores adquiridos pela Pemáx foram consideravelmente menores que os preditos.

Os resultados dessa pesquisa são equivalentes a realizada por Natália et al (2014), para tanto, os dados não podem ser utilizados pois a equação superestima os resultados obtidos.

Considerações finais

A força muscular respiratória pode ser avaliada através da mensuração das medidas estáticas por meio de um manovacuômetro; sendo esse, um dos mais utilizados. O método é utilizado para avaliar disfunções pulmonares ou doenças neuromusculares; onde a Pimáx e a Pemáx possuem características únicas e de profunda importância no que se trata do sistema respiratório.

No estudo em questão, apesar da amostra ter sido uma limitação para o mesmo, observou-se que as equações propostas por Costa et al, não pode ser utilizada na população avaliada, pois seus valores subestimaram a mensuração tanto Pimáx quanto da Pemáx.

Assim, este estudo sugere e reforça a recomendação da sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, sobre a necessidade e importância de mais trabalhos referentes a avaliação das pressões respiratórias máximas, bem como uma padronização metodológica, com a finalidade de estabelecer equações de referências para as populações de diferentes regiões brasileiras.

Referências

ALDRICH, T.; SPIRO, P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility

indicate full effort? Thorax., v. 50, p. 40-3, 1995.

BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. Am. Rev. Respir. Dis., v. 99, p. 696-702, 1969.

BRUSCHI, C.; CERVERI, I.; ZOIA, M. C. Reference values of maximal respiratory mouth pressures: a population-based study. Am Rev Respir Dis., v. 146, n. 3, p. 790-3, 1992.

CAMELO, J. S.; TERRA FILHO, J.; MANCO, J. C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. J. Pneumol., v. 11, n. 4, p. 181-184, 1985.

CHEN, H.; KUO, C. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. J Appl Physiol., v. 66, n. 2, p. 943-8, 1989.

CHERNIACK, R. M. Testes de função pulmonar. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1995.

DE TROYER, A.; ESTANNE, M. Functional anatomy of the respiratory muscles. Clin Chest Med., v. 9, n. 2, p. 175-93, 1988.

COSTA, *et al.* Novos valores de referência

para pressões respiratórias máximas na população brasileira. J Bras Pneumol. v. 36, p. 306-12, 2010.

IORE JÚNIOR, J. F. et al. Maximal respiratory pressures and vital capacity: comparison between mouthpiece and face-mask evaluation methods. J Bras Pneumol., v. 30, n. 6, p. 515-20, 2004.

FITTING, J. W. Sniff nasal inspiratory pressure: simple or too simple? Eur Respir J., v. 27, p. 881-883, 2006.

GUEDES, D. P. Reprodutibilidade e validade do questionário Baecke para avaliação da atividade física habitual em adolescentes. Rev. Port. Cien. Desp., v. 6, n. 3, 2006.

GIBSON, J., WHITELOW, W., SIAFAKAS, N. Tests of overall respiratory function. Am J Respir Crit Care Med., v. 166, p. 521-6, 2002.

GUIMARÃES, et al. Avaliação da pressão inspiratória máxima em pacientes críticos não-cooperativos: comparação entre dois métodos. Rev. bras. Fisioter., v. 11, n. 3, p. 233-238, 2007.

HARIK-KHAN, R. I.; WISE, R. A.; FOZARD, J. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore Longitudinal Study of Aging. Am J Respir Crit Care Med., n. 158, p. 1459-64, 1998.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. Fisioterapia
Cardiopulmonar. 3. ed. São Paulo: Manole,
2003.

KOULOURIS, N. et al. Comparison of two
different mouthpieces for the measurement
of P_{imáx} and P_{emáx} in normal and weak
subjects. Eur Respir J., v. 1, n. 9, p. 863-
867, 1988.

LEAL, A. H. et al. Comparação entre os
valores de força muscular respiratória
medidos e previstos por diferentes
equações. Fisioterapia e pesquisa., v. 14, n.
3, p. 25-30, 2007.

LEECH, J. A. et al. Respiratory pressures
and function in young adults. Am Rev
Respir Dis., v. 128, p. 17-23, 1983.

MATSUDO, S. et al. Questionário
internacional de atividade física (IPAC):
estudo de validade e reprodutibilidade no
Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde., v. 6, p. 5-
18, 2001.

MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, D.
C. Exercício físico e o controle da pressão
arterial. Rev. Bras. Med. Esporte, v. 10, n.
6, p. 513-516, 2004.

MOTTA, V. T. Bioestatística. 2 ed. Caxias
do Sul, RS: Educs, 2006

MOXHAM, J.; GOLDSTONE, J.
Assessment of respiratory muscle strength
in the intensive care unit. Eur. Respir. J., v.
7, p. 2057-2061, 1994.

NEDER, J. A. et al. Reference values for
lung function tests. I. Static volumes. Braz.
J. Med. Biol. Res., v. 32, p. 703-717,
1999a.

NEDER, J. A. et al. Reference values for
lung function tests. II. Maximal respiratory
pressures and voluntary ventilation. Braz.
J. Med. Biol. Res., v. 32, p. 719-727,
1999b.

OEHLSCHLAEGER, M. H. K. et al.
Prevalência e fatores associados ao
sedentarismo em adolescentes de área
urbana. Rev. Saúde Públ., v. 38, n. 2, p.
157-163, 2004.

PARREIRA, V. F. et al. Pressões
respiratórias máximas: valores encontrados
e Preditos em indivíduos saudáveis. Rev.
Bras. Fisioter., v. 11, n. 5, p. 361-368,
set./out. 2007.

PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A.
Fisioterapia para problemas respiratórios e
cardíacos. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara
Koogan, 2002.

RATNOVSKYA, A.; ELADB, D.;
HALPERN, P. Mechanics of respiratory

muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology.*, v. 163, p. 82-89, 2008.

REID, W. D.; DECHMAN, G. Considerations when testing and training the respiratory muscles. *Physical Therapy.*, n. 75, p. 971-982, 1995.

RODRIGUES-MACHADO, M. G. Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

ROQUEJANI, A. C. Influência da posição corporal na medida da pressão inspiratória máxima (P_{imáx.}) e da pressão expiratória máxima (P_{emáx.}) em voluntários adultos saudáveis. Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade, Campinas, 2006.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J. Pneumol.*, v. 28, n. 3, p. 155-165, out. Suplemento 3, 2002.

SMYTH, R. J.; CHAPMAN, K. R.; REBUCK, A. S. Maximal inspiratory and expiratory pressures in adolescents: normal values. *Chest.*, v. 86, p. 568-72, 1984.

STEIER, J. et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength.

Thorax., v. 62, p.975-980, 2007.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. Métodos de pesquisa em atividade física. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2007.

VASCONCELLOS, J. A. C; BRITTO, R. R.; LOPES, R. B. Avaliação da musculatura respiratória. In: BRITTO, R. R.; BRANT, T. C. S.; PARREIRA, V. F. Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória. São Paulo: Manole, 2009.

WEST, J. B. *Fisiologia Respiratória*. 6. ed. São Paulo: Manole, 2002.

WILSON, S. H. et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax.*, v. 39, p. 535-8, 1984.

ZIN, W. A.; ROCCO, P. R. M.; FAFFE, D. S. Músculos respiratórios. In: AIRES, M. M. *Fisiologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

www.conbracis.com.br