

Valores Previstos e Observados de PImáx e PEmáx em Indivíduos Saudáveis

Autores

Giselle Furlan Stoco
Carla Givanna de Oliveira Giacometi
Daniela Ike

Orientador

Dirceu Costa

1. Introdução

A força da musculatura respiratória pode ser mensurada através das pressões estáticas como a Pressão Inspiratória máxima e a Pressão Expiratória máxima (NEDER et al., 1999). Em 1969, Black e Hyatt introduziram uma forma simples de mensuração das pressões respiratórias máximas através de um manovacuômetro em escala de cmH₂O. Essa escala também pode ser em mmHg (MORALES et al., 1990) e através do uso de uma coluna d'água (COSTA et al., 1996; COSTA et al., 1997). Contudo a que se considerar que este método avalia somente a força do conjunto dos músculos inspiratórios ou expiratórios, mas não de cada músculo isoladamente (COSTA, 1999).

De acordo com (COSTA, 2003) , a PImáx mede a força desenvolvida pelos músculos inspiratórios em conjunto. Enquanto a PEmáx é uma medida que indica a força dos músculos abdominais e intercostais.

Segundo Neder et al. (1999), esse método simples de mensuração tem importante papel no diagnóstico e prognóstico de doenças neuromusculares e pulmonares e em seu estudo, ele propôs fórmulas de valores previstos para homens e mulheres da população brasileira, em diferentes idades. A escassez de valores de referência de PImáx e PEmáx para indivíduos da população brasileira justifica a realização de estudos sobre a consistência ou não, de equações de valores previstos.

2. Objetivos

Verificar a consistência de valores previstos das Pressões Respiratórias máximas (PImáx e PEmáx) propostos por Neder et al. (1999), através de sua fórmula, para indivíduos jovens e saudáveis da população brasileira.

3. Desenvolvimento

Amostra Foram avaliados 112 indivíduos jovens e saudáveis, sendo 41 homens com idade média de $25,4 \pm 7,3$ anos e 71 mulheres com idade média de $22,9 \pm 4,5$ anos.

Todos os voluntários foram orientados e esclarecidos quanto ao procedimento do estudo, de acordo com as determinações da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da UNIMEP .

Materiais Os materiais utilizados neste estudo foram:

- **Manovacúmetro analógico marca Ger-Ar[®], escalonado em cmH_2O , com variações de $\pm 300\text{cmH}_2\text{O}$;**
- **Clipe nasal**

Procedimento Experimental Inicialmente foi realizada uma avaliação, contendo: dados pessoais, dados antropométricos (peso, altura, Índice de Massa Corporal), hábitos de vida, antecedentes patológicos pessoais e familiares. Em seguida, foram realizadas as medidas das Pressões Respiratórias ($P_{\text{Imáx}}$ e $P_{\text{Emáx}}$).

A medida das pressões foi realizada através de um manovacúmetro analógico marca Ger-Ar[®], escalonado em cmH_2O , com variações de $\pm 300\text{cmH}_2\text{O}$ (Figura 1). Os voluntários permaneceram sentados e com os pés apoiados no chão, utilizando um clipe nasal. O manovacúmetro possuía um adaptador de bucais, contendo um orifício de aproximadamente 2mm de diâmetro, para evitar a elevação da pressão intra-oral, através do escape de ar, conforme recomenda os estudos de Sobush et al. (1984) e Camelo et al. (1985).

A medida da $P_{\text{Imáx}}$ foi obtida a partir do Volume Residual (VR), ou seja, os voluntários eram orientados a realizar uma expiração máxima e em seguida um comando verbal era dado para que o indivíduo fizesse um esforço inspiratório máximo e sustentado por no mínimo 2 segundos. E a $P_{\text{Emáx}}$ foi obtida a partir da Capacidade Pulmonar Total (CPT), na qual solicitava-se uma inspiração máxima antes do esforço expiratório máximo, também com sustentação mínima de 2 segundos. Foram realizadas pelo menos três medidas satisfatórias de cada pressão, ou seja, sem vazamento de ar pela boca ou nariz e com valores próximos entre si, sendo considerado o maior valor obtido.

Análise estatística

Os dados coletados pelo manovacuômetro foram aplicados nas fórmulas propostas no estudo de Neder et al. (1999), de acordo com a idade e sexo de nossos voluntários (tabela 1). Posteriormente, os valores obtidos através das fórmulas passaram por uma análise exploratória através do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov.

Para comparar os valores previstos, segundo o cálculo da fórmula proposta por Neder com os valores obtidos no manovacuômetro analógico, foi aplicado o teste não-paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$).

4. Resultados

Após a aplicação do teste estatístico, constatou-se diferenças significativas entre os valores das pressões respiratórias máximas obtidas pelo manovacuômetro em nosso estudo e as previstas por Neder et al. (1999), sendo os valores previstos maiores que os obtidos, tanto no grupo dos homens quanto no das mulheres (tabela 2). Para os homens, a PEmáx obtida foi 83% da prevista por Neder et al. (1999) e a Plmáx obtida foi 84% da prevista. Para as mulheres, a PEmáx obtida foi 70% da prevista e a Plmáx obtida 71% da prevista. Através dos resultados, verificamos também que os valores obtidos das mulheres foram inferiores aos valores alcançados pelos homens, sendo que as voluntárias atingiram 59% dos valores alcançados pelos homens na PEmáx e, 62% na Plmáx.

Discussão

A avaliação da força muscular respiratória (FMR) a partir das pressões respiratórias máximas tem sido amplamente estudada nas últimas décadas e a forma de mensuração dessas pressões é através de um manovacuômetro em escala de cmH_2O . A medida quantitativa da função dos músculos respiratórios mais simples e amplamente utilizada é a pressão respiratória estática máxima gerada na boca, após inspiração e expiração completas, Pressão Inspiratória máxima (Plmáx) e Pressão Expiratória máxima (PEmáx), respectivamente (MCCONNELL e COPESTAKE, 1999).

Dada a importância da Plmáx e da PEmáx, na quantificação da força muscular, muitos estudos surgiram na tentativa de se estabelecer tabelas de valores previstos.

Na população brasileira, temos apenas um estudo em que Neder et al. (1999) e colaboradores, em 1999, realizaram para estabelecer valores de referência de Plmáx e PEmáx. Dada a escassez de tabelas de referência na população brasileira, e considerando que há diferenças nos valores das pressões quanto ao sexo, idade e raça, nosso estudo se propôs verificar a consistência dos valores previstos pelas equações propostas por Neder et al. (1999) em indivíduos jovens e saudáveis. Constatamos que tanto os valores de Plmáx como os de PEmáx, em homens e mulheres, foram inferiores aos previstos por Neder.

Em nosso estudo, também verificamos que os valores tanto de Plmáx como de PEmáx nos homens (120 ± 39

cmH₂O e 113±27 cmH₂O, respectivamente) foram superiores aos valores alcançados pelas mulheres (PImáx: 71±20 cmH₂O; e PEmáx: 70±23 cmH₂O). Essa constatação está de acordo com dados da literatura que confirmam nosso achado. Black e Hyatt (1969) estudando quais seriam os valores normais das pressões respiratórias máximas, de acordo com o sexo e a idade, avaliaram homens e mulheres com faixa etária de 20 a 74 anos de idade e obtiveram que, no intervalo de 20 a 54 anos, a PImáx apresentou uma média de valores de 124±44 cmH₂O e 87±32 cmH₂O para homens e mulheres, respectivamente; e os valores médios da PEmáx foram de 233±84 cmH₂O para os homens e 152±54 cmH₂O para as mulheres.

Um outro estudo, de Harik-Khan et al. (1998), avaliou os valores da PImáx e PEmáx em 38 homens e 40 mulheres, subdividindo-os em várias faixas etárias e também em grupos saudável e não saudável. No grupo saudável, com idade inferior a 39,9 anos, os valores médios da PImáx para homens e para as mulheres foram 120,5±26,9 cmH₂O e 79,7±17,6 cmH₂O, respectivamente. Os valores médios da PImáx das mulheres encontrados em cada um dos grupos de idade foram aproximadamente 70% dos valores para os homens. Assim como Harik-Khan et al. (1998), Roquejani e colaboradores em 2004, também estudaram os valores das pressões respiratórias máximas, porém em diversas posições corporais, utilizando uma população de adultos brasileiros saudáveis, sendo 25 mulheres e 25 homens com idade média de 29,7±7 anos. Na posição sentada, os valores obtidos da PImáx para as mulheres foi de 67,9±21,8 cmH₂O e para os homens foi de 77,2±18,6 cmH₂O; a PEmáx foi de 82,4±24,2 cmH₂O para as mulheres e 126,6±30,7 cmH₂O para os homens.

5. Considerações Finais

Valores de referência das medidas das pressões respiratórias, como para muitas variáveis biológicas, devem preferencialmente derivar de uma população geograficamente relacionada e selecionada aleatoriamente na tentativa de melhorar tanto a precisão quanto seu poder preditivo. Sem isto, a interpretação dos resultados dos testes poderia ser impedida e propensa a interpretação errônea (NEDER et al., 1999).

Dentre os muitos estudos pesquisados, encontramos uma variedade muito diversificada de resultados e valores. Essa ampla variabilidade pode ser atribuída por diferenças na técnica, amostra, faixa etária, população, entre outros fatores.

Após a aplicação da fórmula proposta por Neder et al. (1999) para indivíduos da população brasileira, nossos dados atingiram 84% e 83% dos valores médios da PImáx e PEmáx previstos e propostos para os homens ; e 69% dos valores médios da PImáx e PEmáx previstos e propostos para as mulheres brasileiras.

Com base nesses resultados conclui-se que os valores previstos propostos por Neder não foram suficientemente capazes de prever os valores de PImáx e PEmáx para os indivíduos da população estudada.

Dessa forma, recomenda-se novos estudos sobre os valores normais da PImáx e PEmáx na população brasileira para verificar quais valores são os mais próximos da normalidade para essa população.

Referências Bibliográficas

BLACK, L. F.; HYATT, R. E.. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and Sex. American Review of Respiratory Disease, v. 99, p. 696-702, 1969.

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

COSTA, D.. Fisioterapia Respiratória Básica. São Paulo: Ed. Atheneu, 1999.

COSTA, D. et al. Desenvolvimento de um equipamento para treinar a respiração nasal em pacientes com respiração bucal (NASOMANÔMETRO). In: VIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória, 149, 1996.

COSTA, D. et al. Efeito do treinamento da força muscular respiratória em indivíduos saudáveis. In: XII Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental, 342, 1997.

COSTA, D; SAMPAIO, L. M. M.; LORENZZO, V. A. P. et al. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. Rev. Latino-Am. Enfermagem. v. 11, n. 2, p.156-160, Mar 2003.

HARIK-KHAN, R. I.; WISE, R. A. e FOZARD, J. L.. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore longitudinal study of aging. American Journal of Respiratory Critical Care, v.158 (5), p. 1459-1464, 1998.

JOHAN A, CHAN C.C., CHIA H.P., CHAN O. Y & WANG Y.T.. Maximal respiratory pressures in adult

Chinese, Malays and Indians. European Respiratory Journal. N.10, p.2825-2828,1997.

MCCONNELL, A. K.; COPESTAKE, A. J. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. Respiration. v. 66, p. 251-258, 1999.

NEDER, J.A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C.et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 32(6), p. 719-727, 1999.

ROBINSON, E.P.; KJELDGAARD, M. Improvement in ventilatory muscle function with running. J. Appl. Physiol., v. 52, n. 6, p. 1400-1406, 1982.

ROCHESTER, D.F.; GOLDBERG, S.K. Techniques of respiratory physical therapy. Am. Rev. Res. Dis., 122 (Suppl), p. 133-146, 1980.

ROQUEJANI, A. C.; ARAÚJO, S.; OLIVEIRA, R. A. R. A.; et al. Influência da posição corporal na medida da pressão inspiratória máxima (P_Imáx) e da pressão expiratória máxima (P_Emáx) em voluntários adultos saudáveis. RBTI – Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 16 (4), p. 215-218, 2004.

SHAFFER T. H. ,WOLFSON M. R. BHUTANI V. K. Respiratory muscle function assessment and training. Physical Therapy. V. 61, p. 795-801, 1981.

SOBUSH D.C. ,DUNNING M.

[Assessing maximal static ventilatory muscle pressures using the "bugle" dynamometer. Suggestion from the field.](#) Physical therapy. V. 64, p.1689-90, 1984.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. J. Pneumologia. v. 28, Supl. 3, p. 155-164, 2002.

Anexos

Tabela 1 – Fórmulas propostas por Neder et al.(1999), de acordo com sexo e idade.

SEXO	PImáx	PEmáx
Homens	$y = -0.80 (\text{idade}) + 155.3$	$y = -0.81 (\text{idade}) + 165.3$
Mulheres	$y = -0.49 (\text{idade}) + 110.4$	$y = -0.61 (\text{idade}) + 115.6$

PImáx: Pressão Inspiratória máxima; PEmáx: Pressão Expiratória máxima.

Tabela 2 – Comparação da média dos valores obtidos e previstos (em cmH₂O), das pressões respiratórias máximas

SEXO	PRESSÃO	OBTIDOS	PREVISTOS *	SIGNIFICÂNCIA	P
Homens	PImáx	120±39	144±6	***	< 0,0001
	PEmáx	113±27	134±6	***	< 0,0001
Mulheres	PImáx	71±20	102±3	***	< 0,0001
	PEmáx	70±23	99±2	***	< 0,0001

PImáx: Pressão Inspiratória máxima, PEmáx: : Pressão Expiratória máxima, ***valores extremamente significantes.

* Os valores previstos foram calculados de acordo com as fórmulas estabelecidas por Neder et al. (1999)