



15° Congresso de Iniciação Científica

MENSURAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS COM EQUIPAMENTOS ANALÓGICO E DIGITAL

Autor(es)

LUCIANA PERARO DE LIMA

Orientador(es)

Dirceu Costa

1. Introdução

A Força Muscular Respiratória (FMR), amplamente estudada na fisioterapia respiratória, é definida como sendo as pressões máximas geradas pela contração dos músculos respiratórios e mensuradas ao nível da boca. (LEITH e BRADLEY, 1976; SHAFFER et al., 1981). Com isso, a medida da força dos músculos respiratórios é estimada pelas pressões inspiratória máxima (P_{Imáx}) e expiratória máxima (P_{Emáx}), respstivamente (MCCONNELL e COPESTAKE, 1999). De acordo com Mangelsdorff et al. (2003), a P_{Imáx} mede a força desenvolvida pelos músculos inspiratórios em conjunto, enquanto a P_{Emáx} é uma medida que indica a força dos músculos abdominais e intercostais (COSTA, 2003). Essas medidas também são imortantes no diagnóstico e prognóstico de doenças pulmonares e neuromusculares (BLACK e HYATT, 1969; NEDER et al, 1999). A Força da musculatura respiratória é universalmente mensurada desde 1969, quando Black e Hyatt introduziram uma forma simples de mensuração das pressões respiratórias máximas através de um manovacuômetro em escala de cmH₂O, o qual tem sido empregado em ampla escala e com boa aceitabilidade técnica e científica (BLACK e HYATT, 1971; ALDRICH; ARORA, 1982; ROCHESTER, 1980; BRAUN et al., 1982; ROBINSON; KJELDGAARD, 1982; WILSON et al., 1984; CAMELO et al., 1985; DO VALLE et al., 1996a e DO VALLE et al., 1996b). 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 há 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). Nas últimas décadas, iniciativas de aprimoramento tecnológico, empregando a informática, possibilitaram o desenvolvimento de manovacuômetros digitais, no entanto, a utilização desses equipamentos tem sido empregada somente com intuito de avaliação da força muscular respiratória na tentativa de obter maior precisão nos resultados (CHARFI et al, 1991; LEGUISAMO et al, 2005; VINCKEN et al, 1987; MCELVANEY et al, 1989; ENRIGHT et al, 1994; HARIK-KHAN et al, 1998; CARPENTER et al, 1999; ENRIGHT et al, 2007), porém sem estabelecer comparações com equipamentos analógicos e, portanto, apesar deste inquestionável avanço tecnológico, questionamentos sobre acurácia dos equipamentos digitais têm justificado a realização de estudos para averiguar e validar sua utilização.

2. Objetivos

Avaliar a P_{Imáx} e P_{Emáx} em indivíduos saudáveis, numa faixa etária de 20 a 80 anos e, averiguar os valores fornecidos pelo manovacuômetro digital, comparando-os com os do analógico.

3. Desenvolvimento

Participaram desse estudo, 120 indivíduos de 20 a 80 anos, sendo 10 homens e 10 mulheres para cada faixa etária de dez em dez anos, residentes na região de Piracicaba – SP. Os indivíduos eram saudáveis e ausentes de doenças pulmonares, cardiovasculares, neurológicas e ortopédicas que impedisse a realização dos testes. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição e todos os voluntários concordaram em participar desse estudo, assinando um termo de concordância para participação no projeto, consentindo na obtenção e no registro de dados e imagens para efeito de pesquisa e publicação, conforme determina a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Inicialmente, foi realizada a anamnese, com o preenchimento de uma ficha de avaliação, que era constituída de questões referentes ao tabagismo, prática de atividade física regular, presença de disfunções cardiovasculares e respiratórias, antecedentes familiares e medicamentos em uso. Após esse procedimento, foi realizada a avaliação antropométrica mensurando o peso e a altura do indivíduo para posteriormente calcular o índice de massa corporal (IMC). As manobras para a medida da P_{Imáx} e P_{Emáx} foram realizadas com o indivíduo na posição sentada, estando o tronco em ângulo de 90° com o quadril, e utilizando um clipe nasal em todas as manobras. Foram utilizados dois manovacuômetros, um analógico aneróide da marca Ger-Ar® e um digital da marca Globalmed®, modelo MVD 300 com transdutor de pressão, e o intervalo operacional dos aparelhos foi de 0 a ±300 cmH₂O, sendo que ambos apresentavam um adaptador de bocais, equipado um orifício de aproximadamente 2mm de diâmetro e 15mm de comprimento, com a finalidade de proporcionar um escape de ar e assim prevenir a elevação da pressão da cavidade oral gerada pela contração indesejada dos músculos da parede bucal, evitando com isso a interferência nos resultados, conforme recomendações de Sobush et al. (1984) e Camelo et al. (1985). O manovacuômetro digital foi conectado ao software MVD 300 instalado em um microcomputador que permitia a visualização de gráficos de sustentação da força muscular respiratória durante a realização das manobras de esforço. A P_{Imáx} foi mensurada a partir do Volume Residual (VR), ou seja, foi solicitada uma inspiração máxima a partir de uma expiração máxima, enquanto a P_{Emáx} foi mensurada a partir da Capacidade Pulmonar Total (CPT), após o indivíduo realizar uma inspiração máxima (SOUZA, 2002). Todos os indivíduos realizaram no mínimo três manobras reproduzíveis em cada um dos equipamentos sustentadas por pelo menos um segundo no equipamento analógico (NEDER et al, 1999) e por quatro segundos no equipamento digital a fim de observar a sustentação da força muscular respiratória. Para análise dos dados foi computado o maior valor do analógico, desde que este não excedesse 10% em relação ao valor mais próximo; no digital adotou-se o mesmo procedimento para registrar o valor fornecido pelo aparelho (valor de pico), assim como o 1o, 2o, 3o, e 4o segundos de sustentação obtidos através da extrapolação numérica dos gráficos fornecidos pelo equipamento. A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do software Prism 3.0, sendo inicialmente aplicado o teste de normalidade de Kolmogorov Smirnov seguido da ANOVA e post-hoc de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação dos valores obtidos no manovacuômetro analógico com os obtidos no manovacuômetro digital (valor de pico assim como o 1o, 2o, 3o, e 4o segundos).

4. Resultados

Os valores obtidos, tanto da P_{Imáx} quanto da P_{Emáx} no manovacuômetro digital (valor de pico) foram predominantemente maiores que os fornecidos pelo analógico, tanto nas mulheres como nos homens, de acordo com as figuras 1 e 2. Nos valores extrapolados, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas mulheres para os valores da P_{Imáx} e P_{Emáx}. Os valores encontrados nos homens, em sua maioria, também não foram estatisticamente diferentes ($p > 0,05$) exceto no 3o e 4o segundos da faixa etária de 20-30 anos e no 4o segundo da faixa etária de 41-50 anos para a P_{Imáx}; e durante o 2o segundo da faixa etária de 51-60 anos para a P_{Emáx}, sendo estes inferiores aos obtidos pelo equipamento analógico.

DISCUSSÃO Apesar do uso cotidiano da manovacumetria analógica na prática clínica, após 1980, poucos

autores (WILSON et al, 1984; NEDER et al, 1999) publicaram estudos utilizando manovacômetros aneróides para mensuração das pressões respiratórias máximas, pois tais equipamentos foram dando espaço para outros dispositivos como os transdutores de pressão, cujo sinal é amplificado e, sob a forma de gráfico de pressão, o qual pode ser registrado em papel (VINCKEN et al, 1987; MCELVANEY et al, 1989), em monitor digital (ENRIGHT et al, 1994) ou no monitor de um microcomputador (ENRIGHT et al, 1994; HARIK-KHAN et al, 1998; CARPENTER et al, 1999; ENRIGHT et al, 2007). Com auxílio de um software especial, o microcomputador faz com que os resultados das mensurações sejam calculados, armazenados e exibidos em ordem decrescente de valor expresso em cmH₂O. Contudo, apesar da evolução tecnológica, foi-se necessário buscar, constantemente, a acurácia dos resultados, ainda que isso requeira maior trabalho nas coletas das medidas de P_{Imáx} e P_{Emáx}. Os autores que utilizaram os equipamentos digitais para mensurar a P_{Imáx} e P_{Emáx} apenas tiveram intuito de avaliar a força muscular respiratória e não de comparar os valores fornecidos por esses equipamentos com os obtidos em equipamentos analógicos. Portanto, esses autores não verificaram a acurácia dos manovacômetros digitais (CHARFI et al, 1991; LEGUISAMO et al, 2005; VINCKEN et al, 1987; MCELVANEY et al, 1989; ENRIGHT et al, 1994; HARIK-KHAN et al, 1998; CARPENTER et al, 1999; ENRIGHT et al, 2007). Em virtude disso, nosso estudo mensurou as pressões respiratórias máximas através de dois equipamentos, um manovacômetro aneróide e um digital, afim de averiguar a fidedignidade do equipamento digital. De acordo com os nossos resultados, foi possível observar que os valores fornecidos pelo manovacômetro digital (valor de pico) foram predominantemente superiores quando comparados aos valores obtidos no manovacômetro analógico, isto talvez, se deva ao fato de que o valor de pico considera o máximo esforço respiratório sem respeitar o tempo de manutenção da manobra preconizado pela literatura. Portanto, nossa constatação sugere cautela com o uso de equipamentos digitais que mensurem a P_{Imáx} e P_{Emáx} bem como a necessidade de novos estudos que comparem os valores fornecidos entre diversos tipos de manovacômetro. Finalmente, frente aos resultados encontrados, reforça-se a necessidade de novos estudos que verifiquem a fidedignidade dos equipamentos digitais para a mensuração das pressões respiratórias máximas, uma vez que estes equipamentos são desenvolvidos para facilitar o processo de avaliação, além de que o seu uso vem se tornando mais comum na prática científica da fisioterapia respiratória.

5. Considerações Finais

Os valores registrados pelo manovacômetro digital são predominantemente superiores, reforçando que o manovacômetro digital não mensura como o analógico, provavelmente porque o registro, neste equipamento, ocorre no pico de pressão, não respeitando-se o tempo de manutenção da pressão preconizado pela literatura. Esta constatação sugere cautela e necessidade ao observar os valores fornecidos por esse equipamento, bem como a necessidade de ajustes no software desse equipamento.

Referências Bibliográficas

1.

BLACK, L.F.; HYATT, R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am. Rev. Res. Dis.**, 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.

3. CARPENTER, M. A.; TOCKMAN, M. S.; HUTCHINSON, R.G et al. Demographic and antropometric correlates of maximum inspiratory pressure. The atherosclerosis risk in communities study. **Am Journal Respiratory Crit Care Med.**, v. 51, p. 415-422, 1999.

4. CHARFI, M. R.; MATRAN, R.; REGNARD, J. Maximal ventilatory pressure through the mouth in adults: normal values and explanatory variables. **Rev. Mal. Respir.**, v.8, n.4, p.367-374, 1991.

•
ENRIGHT, S.; CHATHAM, K.; IONESCU, A. A.; et al. The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. **J. Cyst. Fibros.** (2007) doi:10.1016/j.jcf.2007.02.006.

•
ENRIGHT, P.L.; KONMAL,R.A.; A. B.; MANOLIO, T.A.; et al. Respiratory muscle strenght in the elderly. **Am Journal Respiratory Crit Care Med.**, v.149, p.430-438, 1994.

•
HARIK-KHAN, R.I.; WISE, R. A. e FOZARD, J. L. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore longitudinal study of aging. **Am Journal Respiratory Crit Care Med.**, v.158, n.5, p.1459-1464, 1998.

8. LEGUISAMO, C.P.; KALIL R.A.K.; e FURLANI, A.P.A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 20, n.2, p.134-141, 2005.

•
LEITH, D.E.; BRADLEY, M. Ventilatory muscle strength and endurance training. **J. Appl. Physiol.**, v. 41, p.508-516, 1976.

•
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.

11. McELVANEY, G.; BLACKIE, S.; MORRISON, N. J. et al. Maximal static respiratory pressures in normal elderly. **Am Rev Respiratory Disease**, v.139, p.277-281, 1989.

MANGELSDORFF, G.; BORZONE, T.; LEIVA, G.; MARTÍNEZ, S.; LISBOA, B. Potencia de los músculos inspiratorios en insuficiencia cardíaca crónica y en enfermedad pulmonar obstructiva crónica. **Rev Méd Chile**, v.129, n.1, p.51-59, jan. 2001.

NEDER, J. A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C.; NERY, L.E.; Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Bio Res**. v.32, n.6, p.719-727, 1999.

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

15. SOBUSH, D. C., DUNNING, M. Assessing maximal static ventilatory muscle pressures using the bugle dynamometer. Suggestion from the field. **Physical Therapy**, v.64, n.11, p. 1689-1690, 1984.

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

17. VINCKEN, W.; GUEZZO, H. e COSIO, M. G. Maximal static respiratory pressures in adults: normal values and their relationship to determinants of respiratory function. **Bull Eur Physiopathology Respiratory**, v.23, p.435-439, 1987.

WILSON, S. H.; COOKE, N. T.; EDWARDS, R. H. T.; et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. **Thorax**, v.149, p.535-538, 1984.

Anexos

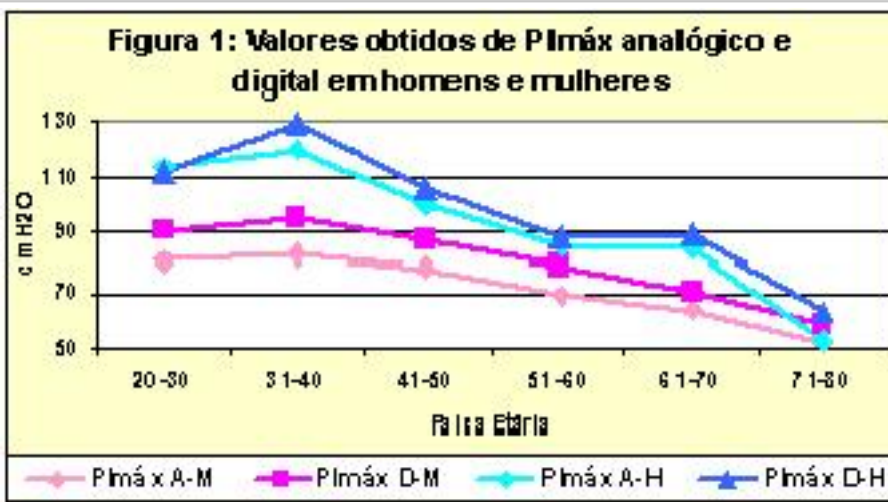


Figura 2: Valores obtidos de PEmáx analógico e digital em homens e mulheres

