

# PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS NAS DIFERENTES CATEGORIAS DE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL: UMA ANÁLISE DESCRITIVA

*Emmanuel Alvarenga Panizzi<sup>1</sup>, Priscila Hartmann, Simone Ângela Scolaro, Clarice Mariele de Andrade Pamplona, Edilaine Kerkoski<sup>1</sup>*

1- Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) - Centro de Ciências da Saúde – Curso de Fisioterapia - R. Uruguai, 458 – Centro – 88.302-202 – Itajaí – Santa Catarina – Brasil – kerkoski@ccs.univali.br; emmanuel@ccs.univali.br

**Palavras-chave:** manovacuometria, pressões respiratórias máximas, índice de massa corporal

**Área do Conhecimento:** Fisioterapia

Resumo – Objetivou-se com o estudo, verificar as pressões respiratórias máximas nas diferentes categorias de índice de massa corporal (IMC) em indivíduos na faixa etária de 18 a 25 anos de ambos os sexos. Foram avaliados 195 indivíduos, determinando as pressões inspiratórias (PI<sub>máx</sub>) e expiratórias máximas (PE<sub>máx</sub>), massa corporal, estatura e IMC. Dividiu-se a amostra em grupos: peso abaixo do normal (Grupo A), na faixa desejável (Grupo B) e acima do desejável (Grupo C). Para o sexo masculino, os valores médios da PI<sub>máx</sub> dos grupos B e C foram: 109,35±26,05 e 107,90±29,34 e da PE<sub>máx</sub> foram: 83,82±20,70 e 79,67±19,70, respectivamente. Para o sexo feminino, os valores da PI<sub>máx</sub> dos grupos A, B e C foram: 75,66±22,73; 77,59±20,14 e 75,20±17,52 e da PE<sub>máx</sub>: 59,11±17,02; 56,50 ±11,54 e 59,00±9,46, respectivamente. Conclui-se, que os valores das PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, para o sexo masculino, foram maiores para os indivíduos do grupo B, quando comparado ao grupo C. Para o sexo feminino, os valores da PI<sub>máx</sub> foram maiores nos grupos B, A e C, consecutivamente. Por fim, os valores da PE<sub>máx</sub> foram maiores nos grupos A, C e B, respectivamente.

## Introdução

O tórax possui o propósito de proteger os órgãos vitais em seu interior e interagir com os músculos, aumentando e reduzindo o diâmetro torácico, promovendo alterações pressóricas e permitindo a entrada e saída de gás para dentro e fora dos pulmões [1,2,3].

Diferente dos músculos esqueléticos, a força dos músculos respiratórios não pode ser medida diretamente. Uma forma simples e indireta para verificar a força dos músculos respiratórios é a medição da pressão gerada na boca durante os esforços inspiratórios e expiratórios, contra uma válvula fechada [4]. A força muscular respiratória, avaliada através da PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> conforme métodos existentes, tem sido estudada amplamente nas últimas décadas como uma técnica eficaz de avaliação da força muscular respiratória. A PE<sub>máx</sub> é uma medida que indica a força dos músculos abdominais e intercostais enquanto que a PI<sub>máx</sub> indica a força do músculo diafragma [5].

Um índice de massa corporal (IMC) saudável encontra-se pontuado entre 20 kg/m<sup>2</sup> e 25 kg/m<sup>2</sup> para um peso corpóreo ideal; uma variação entre 25 kg/m<sup>2</sup> e 30 kg/m<sup>2</sup> demonstra peso excessivo, bem como quando se apresenta entre 30 kg/m<sup>2</sup> e 35 kg/m<sup>2</sup>, o indivíduo poderá ser considerado obeso. Ademais, valores excedentes classificam sua condição como obesidade mórbida [6]. Anormalidades no IMC podem levar ao aumento

do trabalho respiratório, provocando uma ineficiência da musculatura respiratória [7].

Conhecendo a importância da manovacuometria, como indicador de força muscular, e das alterações que acometem o sistema respiratório nas diferentes categorias de índice de massa corporal, com o estudo, objetivou-se verificar as pressões respiratórias máximas nas diferentes categorias de índice de massa corporal em indivíduos hígidos na faixa etária de 18 a 25 anos de ambos os sexos, a fim de responder a seguinte questão problema: “Qual o comportamento das pressões respiratórias máximas para indivíduos classificados nas diferentes categorias de índice de massa corporal?”.

## Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), na cidade de Itajaí – SC, no período abril a maio de 2004. Foram selecionados 221 indivíduos de ambos os sexos, acima de 18 anos e saudáveis, que concordaram em participar do estudo de forma espontânea, sob assinatura de um termo de consentimento. Foram considerados saudáveis os indivíduos que não apresentavam limitações físicas dos sistemas osteomioarticular, nervoso e/ou cardiopulmonar diagnosticadas. Os critérios de exclusão para o estudo foram: a presença destas limitações, termo de consentimento não assinado, idade fora da faixa

etária determinada para o estudo, a não compreensão do teste e IMC igual e acima de 30 kg/m<sup>2</sup>. Foram excluídos 26 participantes por apresentarem: idade fora da faixa etária (14 indivíduos) e IMC igual e acima de 30 kg/m<sup>2</sup> (12 indivíduos).

Desta forma a amostra constou de 195 indivíduos, dos sexos masculino (n=80) e feminino (n=115), saudáveis e na faixa etária de 18 a 25 anos de idade. Os participantes receberam informações e esclarecimentos dos pesquisadores a respeito do teste a ser realizado, quando o objetivo da pesquisa foi esclarecido.

Para a realização da manovacuometria foi utilizado um manovacuômetro analógico da marca Ger-Ar, modelo MV-300, em escala de cmH<sub>2</sub>O, com intervalo operacional de ±300 cmH<sub>2</sub>O, apresentando precisão de 5 cmH<sub>2</sub>O. A massa corporal foi registrada em quilogramas (kg), através de uma balança da marca Filizola, modelo 031, com intervalo operacional entre 0 a 150 kg e precisão de 100 gramas (g). A estatura corporal foi mensurada por um estadiômetro, com fita métrica de aço, num intervalo operacional de 96 a 190 centímetros (cm) e precisão de 5 milímetros (mm).

A manovacuometria foi realizada com o estudante na posição em pé. Para a mensuração da P<sub>lmáx</sub>, os participantes realizaram uma expiração lenta máxima até o volume residual seguida de uma inspiração intensa profunda e forçada contra uma válvula ocluída. A P<sub>Emáx</sub> foi mensurada através de uma inspiração lenta máxima até a capacidade pulmonar total, seguida de uma expiração intensa e forçada contra uma válvula ocluída.

Durante a realização das mensurações foi dado um estímulo ao participante através de comandos verbais incentivando-os a obterem o melhor valor. As mensurações foram repetidas três vezes para a P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, com um repouso de 30 a 60 segundos entre elas. O valor registrado foi o da pressão de pico. Dos três valores obtidos para cada pressão o escolhido foi o maior alcançado.

Para a determinação da massa corporal o examinador permaneceu na posição ortostática, de frente para a escala de medida. Estando o indivíduo a ser avaliado com o menor quantia de roupa possível, em posição ortostática ereta, pés descalços e afastados à largura do quadril, com o peso dividido em ambos os pés, mantendo a cabeça no plano de Frankfurt, ombros descontraídos e braços soltos lateralmente ao longo do corpo. Solicitou-se que o avaliado subisse na plataforma, colocando um pé de cada vez e posicionando-se no centro da mesma para a execução da medida.

A estatura foi mensurada com o indivíduo a ser avaliado, em posição ortostática, pés descalços e unidos, de costas para o estadiômetro, mantendo a cabeça no plano de Frankfurt, ombros

descontraídos e braços soltos lateralmente ao longo do corpo. O examinador encontrava-se em pé, ao lado direito do avaliado a fim de posicionar o cursor no ponto de contato mais alto da cabeça, registrando sua estatura ao final de uma inspiração.

Após a coleta dos dados a amostra foi dividida em grupos de indivíduos que apresentaram peso abaixo do normal (Grupo A), na faixa desejável (Grupo B) e acima do desejável (Grupo C), sendo considerados para peso abaixo do desejável, os indivíduos que apresentavam o IMC menor que 19 kg/m<sup>2</sup>, e como peso desejável, aqueles indivíduos que apresentavam IMC entre 19 e 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Os participantes que expressaram o IMC entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> foram considerados acima do peso desejável.

A seguir procedeu-se a análise descritiva dos dados obtidos com as mensurações das pressões respiratórias máximas, para indivíduos de ambos os sexos e na faixa etária de 8 a 14 anos, utilizando a média e desvio padrão.

## Resultados

Nesse estudo, houve apenas três (3) participantes do sexo masculino com IMC menor que 19 kg/m<sup>2</sup>, não sendo possível, portanto, a inclusão do grupo A na análise estatística.

As características iniciais da amostra, Tabelas 1, estão descritas como média e desvio padrão das variáveis idade, estatura, peso corporal e IMC, para os diferentes sexos.

Tabela 1 – Média e desvio padrão das variáveis idade, estatura, peso e IMC, segundo sexos

Variáveis	Sexo masculino	Sexo feminino
Idade (anos)	21,83 ± 1,81	20,64 ± 1,79
Estatura (m)	1,75 ± 0,06	1,65 ± 0,05
Peso (Kg)	75,50 ± 7,83	60,33 ± 9,91
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,19 ± 2,10	22,14 ± 3,44

IMC (Kg/m<sup>2</sup>) = índice de massa corpórea

Conforme os resultados da Tabela 1, verificou-se que os valores da estatura, peso e IMC foram maiores para os indivíduos do sexo masculino.

De acordo com os resultados apresentados a seguir (Tabela 2), os valores médios da P<sub>lmáx</sub> foram maiores que os da P<sub>Emáx</sub>, comportamento este observado para ambos os sexos. E ainda, os valores das pressões respiratórias máximas apresentaram-se maiores para os indivíduos do sexo masculino, quando comparados aos valores para o sexo feminino.

Tabela 2 – Média e desvio padrão das variáveis pressões respiratórias máximas, independente do IMC e segundo sexos

Variáveis	Sexo masculino	Sexo feminino
PI <sub>máx</sub>	111,00 ± 30,95	78,24 ± 23,39
PE <sub>máx</sub>	81,87 ± 20,21	57,74 ± 13,07

PI<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão inspiratória máxima;  
PE<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão expiratória máxima

Conforme resultados apresentados nas Tabelas 3 e 4, observou-se que os valores médios das pressões respiratórias máximas foram maiores para os indivíduos do sexo masculino, quando comparados aos participantes do sexo feminino, para o mesmo grupo.

Tabela 3 – Média e desvio padrão das variáveis pressões respiratórias máximas para indivíduos do sexo masculino, nos diferentes grupos

Variáveis	Grupo B	Grupo C
PI <sub>máx</sub>	109,35 ± 26,05	107,90 ± 29,34
PE <sub>máx</sub>	83,82 ± 20,70	79,67 ± 19,70

PI<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão inspiratória máxima;  
PE<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão expiratória máxima

Tabela 4 – Média e desvio padrão das variáveis pressões respiratórias máximas para o sexo feminino, nos diferentes grupos

Variáveis	Grupo A	Grupo B	Grupo C
PI <sub>máx</sub>	75,66 ± 22,73	77,59 ± 20,14	75,20 ± 17,52
PE <sub>máx</sub>	59,11 ± 17,02	56,50 ± 11,54	59,00 ± 9,46

PI<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão inspiratória máxima;  
PE<sub>máx</sub> (cmH<sub>2</sub>O) = pressão expiratória máxima

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, pôde-se observar que os valores médios da PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, para o sexo masculino, foram maiores para os indivíduos do grupo B. Para indivíduos do sexo feminino (Tabela 4), verificou-se que os valores médios da PI<sub>máx</sub> foram maiores para os grupos B, A e C, respectivamente. A PE<sub>máx</sub> comportou-se de maneira diferente, demonstrando valores médios maiores para os grupos A, C e B. Analisando somente os grupos B e C, observou-se que com exceção da PE<sub>máx</sub> para o sexo feminino, os valores médios das PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> foram maiores para os indivíduos do grupo B (Tabelas 3 e 4).

## Discussão

Algumas medidas antropométricas utilizadas usualmente, como peso e estatura, são maiores para o sexo masculino em relação ao feminino de mesma faixa etária [8]. Ainda, os indivíduos do sexo masculino são mais pesados do que os indivíduos do sexo feminino, embora estas

diferenças não sejam significativas. Nas mulheres o conteúdo gorduroso é maior, existindo um aumento global e gordural desde a puberdade até sexta e sétima décadas de vida [9].

Dados de vários estudos vêm demonstrando, como o de Panizzi et al (2002), que em uma avaliação de 100 indivíduos saudáveis através da manovacuometria analógica e digital concluíram que as pressões respiratórias máximas foram maiores para os indivíduos do sexo masculino [10]. Venturini et al (2002) em um estudo com adolescentes chegou a mesma conclusão [11].

Alguns autores [12,13,14] explicam que as alterações do tamanho, forma, fisiologia, funcionamento psicológico e social do corpo e aceleração do crescimento na adolescência são mais acentuadas nos meninos do que nas meninas, o que favorece o aumento da capacidade masculina para esforços.

Acredita-se que a não-linearidade do comportamento das pressões respiratórias para os diferentes sexos e grupos possa estar associada a alguns fatores, tais como a distribuição de gordura em diferentes regiões, movimentos respiratórios e a mobilidade torácica.

Nas mulheres os adipócitos depositam-se principalmente nas regiões da mama, quadril e coxa, caracterizando-se obesidade corporal inferior ou glúteo-femoral, sendo em forma de pêra ou genicóide. Já nos homens os adipócitos abdominais e torácicos são mais ativos sendo responsáveis pelo armazenamento de gordura, atribuindo a eles a obesidade em forma de maçã ou andróide [15,16]. Estes fatos costumam gerar algumas particularidades nas capacidades e volumes pulmonares destes indivíduos [7], podendo ocorrer alterações na dinâmica pulmonar a medida que o índice de massa corpórea elevar-se [17]. Essas anormalidades podem levar ao aumento do trabalho respiratório, provocando uma ineficiência da musculatura respiratória [5,7].

Em um estudo da influência do excesso de peso no desempenho dos músculos respiratórios, Forti et al (2002) compararam obesas mórbidas com pesos normais e não encontraram diferença significativa entre elas no desempenho dos músculos [18].

Já a mecânica ventilatória é diferente de acordo com sexo e idade: na mulher a respiração é do tipo costal superior, paradoxalmente, no homem esta é do tipo mista, enquanto na criança é do tipo abdominal [19]. Nas mulheres as costelas superiores são mais móveis permitindo assim uma maior expansão [1]. As variações torácicas em dimensões e proporções são parcialmente individuais e também ligadas à idade, sexo e raça. Na avaliação dos diâmetros torácicos torna-se também importante o componente racial, principalmente, em nosso país onde é elevado o

índice de miscigenação, bem como de caracteres físicos-regionais próprios [7].

Os diâmetros torácicos são maiores nos meninos em relação às meninas na mesma faixa etária[8]. Nas mulheres a capacidade torácica é menor, pois o esterno é mais curto e a abertura torácica superior é mais oblíqua [7].

## Conclusão

Com base nos resultados apresentados pôde-se concluir que:

- os valores médios das PImáx e PEmáx, para o sexo masculino, foram maiores para os indivíduos com peso na faixa desejável, quando comparado ao grupo de participantes com peso acima do desejado.
- os valores médios da PImáx, para o sexo feminino, foram maiores para grupos de indivíduos que apresentaram peso na faixa desejável, abaixo do normal, e acima do desejável, respectivamente.
- por fim, os valores médios da PEmáx comportaram-se de maneira diferente, sendo maiores, respectivamente, para os grupos de participantes que apresentaram peso abaixo do normal, acima do desejável e na faixa desejável.

## Referências

- [1] WILLIAMS, P.L. et al. Gray anatomia. 37 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1995.
- [2] COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
- [3] SCANLAN, C.L. et al. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- [4] ELLIS, E; ALISON, J. Fisioterapia cardiorrespiratória prática. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.
- [5] COSTA, D. et al. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após RFR em indivíduos obesos. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. v.11, n.2, p.156-160, 2003.
- [6] ANDRADE, S.A.F; ANDRADE, C.V. Obesidade, esse grande iceberg. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v.75, n.2, p.65-76, 1998.
- [7] SILVA, L.C.C et al. Avaliação funcional pulmonar. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- [8] SANT'ANNA, C. C. et al. Diâmetro torácico em crianças de 0 a 24 meses. **ABP Supl Arq Brás Méd**, v.65, n.3, p.219-224, 1991.
- [9] NUNES, V.G.S. et al. Determinação da composição corporal de pessoas de 20 a 70 anos da comunidade pelotense. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenpenho Humano**. v. 1, n.1, p.83-88, 1999.
- [10] PANIZZI, E.A. et al. Análise descritiva das pressões respiratórias máximas por intermédio da manovacuometria analógica e digital. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. supp, p.78-78, 2002.
- [11] VENTURINI, J.S. et al. Relação da mobilidade torácica e força muscular respiratória em estudantes do colégio de aplicação da UNIVALI. 2002. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Vale do Itajaí. 2002.
- [12] BEE, H. A criança em desenvolvimento. 7 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- [13] BEHRMAN, R.E; KLIEGMAN, R. Princípios de pediatria. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- [14] MURAHOVSKI, J. Pediatria: diagnóstico mais tratamento. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
- [15] McARDLE, W.D. et al. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
- [16] OLIVEIRA, J. J. e SILVA, S. R. A. S. Obesidade e coração. **Jornal Brasileiro de Medicina**, São Paulo, v.77, 1999.
- [17] MANCINI, M.C; CARRA, M.K. Dificuldade diagnóstica em pacientes obesos. **Revista da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade**. v.4, 2002. Disponível: <http://www.abeso.com.br>. Acesso em: 23 de maio de 2004.
- [18] FORTI et al. A influência do excesso de peso no desempenho dos músculos respiratórios. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. supp, p. 95-95, 2002.
- [19] KAPANDJI, I.A. Fisiologia Articular: tronco e coluna vertebral; 5 ed. v.3. São Paulo: Panamericana, 2000.