

COMPARAÇÃO DOS VALORES OBTIDOS E PREVISTOS DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS EM ADULTOS JOVENS

Natália Herculano Pereira*
 Pâmela Matias Fernandes**
 Renata Newman Leite Cardoso dos Santos***
 Camila Patrícia Galvão Patrício Carvalho****
 Maria Elma de Souza Maciel Soares*****
 Andréa Carla Brandão da Costa Santos*****

RESUMO

A força muscular respiratória é a máxima pressão gerada durante uma inspiração ou expiração contra uma via aérea ocluída, sendo avaliada por meio das pressões inspiratória e expiratória máximas. Este estudo objetivou comparar os valores das pressões respiratórias máximas obtidos em adultos jovens sedentários com os valores previstos na literatura. Participaram da pesquisa 35 adultos jovens sedentários, com idade entre 20 e 30 anos. A pressão inspiratória máxima (Pimáx) e a pressão expiratória máxima (Pemáx) foram medidas utilizando um manovacuômetro analógico, um bucal achatado e um clipe nasal. Foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão curta, para determinar o nível de atividade física. A análise estatística foi realizada por meio do teste de Wilcoxon para os dados femininos e do teste *t* de Student pareado para o sexo masculino, com nível de significância de 5%. Os resultados mostraram diferença significativa entre os valores obtidos da Pemáx e os valores previstos pela equação de referência brasileira para os sexos masculino (valor $p = 0,0409$) e feminino (valor $p < 0,0001$). A equação utilizada subestimou os valores de Pemáx para ambos os sexos. Constatou-se a necessidade de novos estudos multicêntricos, com uma amostra maior, a fim de determinar valores de referência mais precisos para as diferentes populações brasileiras.

Palavras-chave: Músculos respiratórios. Força muscular. Testes de função respiratória.

INTRODUÇÃO

Os músculos respiratórios apresentam a função de deslocar a parede peitoral, ritmicamente, para bombear ar para dentro e para fora dos pulmões e, assim, manter os gases do sangue arterial dentro dos limites aceitáveis. A ação coordenada desses músculos promove, como resultado, a respiração normal, e qualquer alteração, seja por disfunções pulmonares ou doenças neuromusculares, provocará alterações da mecânica ventilatória^(1,2).

Um parâmetro clínico de escolha para avaliar essas disfunções é a mensuração da força muscular respiratória (FMR), que consiste na determinação das pressões respiratórias geradas a partir de esforços inspiratórios e expiratórios

máximos, representando um procedimento de grande utilidade para avaliação funcional dos músculos⁽³⁻⁶⁾.

Há vários métodos de avaliação da FMR, contudo na literatura é mais citada a avaliação a partir da mensuração das pressões respiratórias máximas com um manovacuômetro, por ser um método simples, rápido e não invasivo, consistindo em duas medidas: pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx), que indicam, respectivamente, a força da musculatura inspiratória e expiratória contra uma via aérea ocluída⁽⁷⁾.

A mensuração da Pimáx é de extrema importância em pacientes ventilados mecanicamente para predizer o sucesso do desmame da ventilação mecânica, constituindo

¹Artigo extraído do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) de Fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ).

*Fisioterapeuta intensivista, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, Preceptora da Faculdade Maurício de Nassau. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: nataliaherculano6@gmail.com

**Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia em Cardiorrespiratória. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: pamzinha26@hotmail.com

***Fisioterapeuta, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: renatanewman@hotmail.com

****Fisioterapeuta intensivista, Mestre em Modelos de Decisão e Saúde, professora do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: camilapgp@gmail.com

*****Fisioterapeuta, doutoranda em Modelos de Decisão e Saúde, professora do UNIPÊ. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: elmafernandes@ig.com.br

*****Fisioterapeuta, doutoranda em Saúde Materno Infantil, professora do UNIPÊ. João Pessoa PB, Brasil. E-mail: andreabrandao@ibest.com.br

uma das ações mais importantes dos fisioterapeutas nas unidades de terapia intensiva (UTIs), sendo que a P_{emáx} é importante para o diagnóstico de distúrbios neuromusculares e para a avaliação da eficácia da tosse e a capacidade de eliminar secreções. A avaliação da FMR prediz, ainda, a evolução do tratamento fisioterapêutico, servindo para analisar a resposta ao treinamento muscular respiratório e instituir carga, bem como a qualidade dos exercícios aos quais esses pacientes são submetidos^(1,2,7).

Todavia, essas medidas sofrem influência de diversos fatores, tais como o sexo, idade, peso, altura e tabagismo, bem como as diferentes avaliações metodológicas e o grau de cooperação do indivíduo⁽⁷⁻¹¹⁾.

Um estudo avaliou 100 indivíduos saudáveis de ambos os sexos, com idade entre 20 e 80 anos, no estado de São Paulo, e, por meio de regressão múltipla, desenvolveu equações preditas para a avaliação da P_{imáx} e P_{emáx} nessa população⁽¹²⁾.

No Brasil, mais recentemente, em 2010, foram publicadas mais duas equações de referência para a mensuração das pressões respiratórias máximas. Em um estudo, os resultados mostraram que a idade e as características antropométricas exercem influência nos valores de FMR e propõem equações para prever os valores de P_{imáx} e P_{emáx} exclusivamente para indivíduos saudáveis sedentários de 20 a 89 anos⁽⁷⁾. No entanto, em recente publicação, as equações propostas não foram capazes de prever os valores da P_{imáx} e P_{emáx} de todos os indivíduos da amostra, sugerindo que esses resultados podem apenas facilitar a predição da FMR de adultos saudáveis no Brasil e contribuir para o desenvolvimento de melhores tabelas ou equações na população brasileira⁽¹³⁾.

Diversos autores relatam valores de referência^(5,7,12,13), mas ainda há controvérsias acerca do valor de referência a ser utilizado para avaliar P_{imáx} e P_{emáx} em indivíduos normais⁽¹³⁻¹⁶⁾.

Nesse sentido, a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Fisiologia relata grande discrepância entre os valores de referência das pressões respiratórias máximas, justificada pelos distintos processos utilizados para a seleção da

amostra e as diferenças metodológicas. Assim, esta pesquisa justifica-se pela necessidade de estudos que avaliem essas pressões, uma vez que os estudos comparativos envolvendo os valores previstos e preditos para pressões respiratórias máximas não apresentaram concordância ou resultados conclusivos⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

O objetivo deste estudo foi comparar os valores obtidos das pressões respiratórias máximas com os valores previstos pela equação de Neder et al.⁽¹²⁾ em indivíduos adultos jovens sedentários, estudantes do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa (Unipê).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, realizada em maio e junho de 2010, no Unipê. O estudo foi aprovado na 24ª Reunião Ordinária do Comitê de Ética em Pesquisa do Unipê, realizada em 09/02/2010. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra, não probabilística, foi estratificada por sexo e constituída por 35 estudantes universitários de cursos da área da saúde do Unipê, sendo 25 mulheres e 10 homens, considerando os seguintes critérios de inclusão: idade entre 20 e 30 anos, índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 25 (kg/m²) e ser sedentário ou insuficientemente ativo, conforme o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão curta⁽¹⁶⁾.

Como critérios de exclusão foram estabelecidos: presença de doenças cardíacas, pulmonares, musculoesqueléticas ou neurológicas, ser ativo ou muito ativo, ser tabagista ou etilista, ter ingerido álcool e/ou cafeína nas 24 horas que precederam o teste, ter apresentado febre, gripe ou resfriado na semana anterior ao procedimento e fazer uso de corticoide oral, depressor do sistema nervoso central e relaxante muscular.

A coleta de dados foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia do Unipê. Foram coletadas as seguintes informações: sexo, idade, altura, peso, IMC, nível de atividade física e condições de saúde. Estas últimas foram obtidas a partir de autorrelato, para determinar a participação dos voluntários na pesquisa

conforme os critérios de inclusão e exclusão citados anteriormente.

Para a determinação do nível de atividade física dos voluntários foi utilizado o IPAQ, em sua versão curta⁽¹⁶⁾. Baseado no conceito de sedentarismo e na classificação do IPAQ quanto ao nível de atividade física, os voluntários selecionados foram aqueles classificados como sedentários ou insuficientemente ativos, já que em ambas as categorias os indivíduos foram considerados pouco ativos, se estabelecendo, portanto, como pessoas sedentárias.

Para a avaliação da FMR foram necessários: uma cadeira, um clipe nasal, um bucal achatado, uma traqueia, um manovacuômetro analógico (*Ger-Ar*®) com intervalo operacional de ± 300 cmH₂O, uma balança digital (Personal Line PL 150 da marca Filizola®) e estadiômetro (*Sanny*®).

A mensuração dos valores da Pimáx e Pemáx foi realizada na posição sentada com os pés apoiados no chão, utilizando o manovacuômetro. Este era conectado a uma traqueia de plástico e a extremidade desta a um bucal de plástico rígido e achatado, além de um clipe nasal, com o objetivo de evitar o escape de ar pelo nariz.

Os voluntários foram orientados a, durante a medida da Pimáx, efetuar uma inspiração máxima, sustentada por 2 s contra uma via aérea completamente ocluída, precedida de uma expiração máxima no bucal próxima ao volume residual (VR). E, para a mensuração da Pemáx, realizar uma inspiração no bucal até a capacidade pulmonar total (CPT) e, em seguida, executar um esforço máximo expiratório, sustentado por 2 s, contra uma via aérea completamente ocluída. Para evitar vazamento e acúmulo de ar na região lateral da cavidade oral, o voluntário foi instruído a segurar com as mãos a musculatura da face durante a avaliação da Pemáx.

Foi realizado um incentivo verbal e a avaliação da FMR foi repetida por no mínimo 3 e no máximo 5 vezes, a fim de gerar uma aprendizagem e obter valores com diferenças menores que 10% de diferença, com aplicação do maior valor obtido para a análise estatística.

Os valores de cada voluntário foram comparados aos propostos em um estudo⁽⁶⁾ que

utilizou a equação de Neder et al.⁽¹²⁾, descrita a seguir:

Homens: Pimáx (cmH₂O) = $-0,80 \times \text{idade} + 155,3$; erro padrão da estimativa = 17,3;

Pemáx (cmH₂O) = $-0,81 \times \text{idade} + 165,3$; erro padrão da estimativa = 15,6.

Mulheres: Pimáx (cmH₂O) = $-0,49 \times \text{idade} + 110,4$; erro padrão da estimativa = 9,1;

Pemáx (cmH₂O) = $-0,61 \times \text{idade} + 115,6$; erro padrão da estimativa = 11,2.

Para a análise descritiva dos dados foram utilizadas medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão) para as variáveis idade, peso, estatura e IMC, sendo estratificados por sexo e dispostos em tabelas. Para tabulação dos resultados foi utilizado o programa *Microsoft Excel*, versão 2007.

Para a estatística inferencial, inicialmente foi testada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilks, onde se observou que as variáveis analisadas para o sexo feminino não tinham distribuição normal, no entanto, para o sexo masculino a distribuição era normal ($p > 0,05$). A partir desse resultado, optou-se pela utilização do teste não paramétrico de Wilcoxon para o sexo feminino e pelo teste paramétrico *t* de Student pareado para o sexo masculino, ambos com nível de significância de 5%. Os resultados foram obtidos a partir do programa estatístico *R.2.9.0*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 43 indivíduos elegíveis, 4 foram excluídos devido às suas condições de saúde (asma, hipertensão arterial e redução da capacidade respiratória comprovada pela espirometria) e 3 por ser considerados indivíduos ativos, após responder o IPAQ. Portanto, a pesquisa foi composta por 35 voluntários, sendo 10 do sexo masculino e 25 do feminino, com idade de 20 a 27 anos, com uma média de idade de 22,6 anos ($\pm 2,27$) para o sexo masculino e de 21,8 anos ($\pm 1,55$) para o feminino.

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, 7 voluntários apresentaram um nível de atividade física sedentário (5 mulheres e 2 homens) e 28 foram considerados insuficientemente ativos (20 mulheres e 8 homens).

Tabela 1 - Dados antropométricos da população estudada, segundo o sexo.

Variáveis	Masculino (média ± DP)	Feminino (média ± DP)
Peso (kg)	75,82 ± 13,10	57,92 ± 10,96
Altura (cm)	176,85 ± 6,13	161,93 ± 5,86
IMC (kg/m ²)	23,87 ± 3,05	22,02 ± 3,07

Fonte: Elaborada pelos autores. IMC = índice de massa corporal; kg = quilogramas; m = metros; cm = centímetros; DP = desvio padrão.

A Tabela 2 apresenta os valores de Pimáx e Pemáx obtidos e os valores previstos. Os dados foram apresentados separadamente para

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

Pressões respiratórias máximas	Valores encontrados (média ± DP)	Valores previstos (média ± DP)	Valor p
Pimáx (cmH ₂ O)			
Homens	107 ± 54,22	137,22 ± 1,816	0,7373*
Mulheres	93,6 ± 28,41	99,71 ± 0,761	0,4395**
Pemáx (cmH ₂ O)			
Homens	178 ± 49,78	146,994 ± 1,839	0,0409*
Mulheres	137,2 ± 27,57	102,32 ± 0,948	< 0,0001**

Fonte: Elaborada pelos autores. * Teste t de Student pareado; ** Teste de Wilcoxon.

Um estudo que avaliou a influência dos diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria concluiu que não houve diferença significativa nos diâmetros das traqueias, porém os bocais interferiram na avaliação das pressões respiratórias máximas⁽¹¹⁾. Outro estudo, avaliou as pressões respiratórias máximas com um manovacômetro digital e 4 interfaces usando diferentes combinações de bocais e tubos e concluiu que não houve diferença significativa quando as Pimáx e Pemáx foram medidas por essas 4 interfaces⁽¹⁰⁾. Então, nesse contexto, ainda não está disponível e nem padronizado um consenso que considere os diferentes fatores capazes de influenciar as mensurações das pressões respiratórias máximas.

A avaliação das pressões foi realizada adotando a posição sentada com o manômetro conectado a uma traqueia e esta a um bocal

mulheres e homens e expressos em cmH₂O. Quanto a Pimáx, em ambos os sexos, não houve diferença significativa entre os valores obtidos e previstos. Os valores obtidos de Pemáx tanto no grupo das mulheres como no grupo dos homens foram significativamente menores do que os preditos.

As diferenças nos equipamentos utilizados para avaliar as pressões respiratórias máximas podem gerar incoerência nos valores observados pelos diferentes autores. Entretanto, dados de um estudo sugeriu uma relativa uniformidade em relação à mensuração das pressões respiratórias máximas entre fisioterapeutas brasileiros⁽⁹⁾. Neste estudo, a avaliação da Pimáx e Pemáx foi feita com um manovacômetro analógico, semelhante ao utilizado no estudo de Neder et al.⁽¹²⁾, porém, sem o orifício de fuga. No entanto, a válvula de escape parece ser um elemento importante na manovacuometria e sua presença pode ou não influenciar nos valores obtidos^(3-5,12).

achatado, usando um clipe nasal para evitar vazamentos; o método foi executado de modo diferente nos diversos estudos citados na literatura^(3-5,12).

A falta de padronização do número de manobras, que também diz respeito ao efeito do aprendizado do avaliado, pode interferir nos resultados obtidos das Pimáx e Pemáx. Neste estudo, os indivíduos realizaram de 3 a 5 manobras aceitáveis e replicáveis utilizando o maior valor para registro, exceto se produzidos no último esforço, análogo ao estudo de Neder et al.⁽¹²⁾. Contudo, estudos preconizam que o indivíduo realize 3 manobras aceitáveis e, entre estas, no mínimo 2 ações replicáveis, onde último valor obtido não poderia ser superior aos demais⁽¹⁴⁾.

O tipo de comando e a motivação do indivíduo avaliado também interferem nos

resultados. A avaliação das pressões respiratórias máximas depende da compreensão da manobra que será executada e da vontade do indivíduo em cooperar. Na metodologia dos estudos descritos e realizados não foi relatado o tipo de comando nem se houve motivação do avaliador perante o indivíduo^(3-5,12). No entanto, autores recomendam que o avaliado, durante a realização dos esforços máximos, deve observar o movimento da agulha do manômetro, assim, terá uma noção do seu desempenho e ajudará o avaliador a incentivá-lo⁽¹⁴⁾.

O estudo de Neder et al.⁽¹²⁾ conclui que suas equações só podem elucidar apenas 40-50% da variedade da FMR. Neste estudo, houve diferença significativa nos valores da $P_{m\acute{a}x}$ para o sexo feminino e masculino, onde as equações subestimaram os valores obtidos. O resultado pode ser justificado em razão do número reduzido da amostra e a avaliação de apenas uma faixa etária, uma vez que a idade é a única variável utilizada por esse autor.

Dois estudos foram publicados no Brasil comparando os valores de FMR, obtidos e previstos por diferentes equações. Um dos estudos concluiu que a melhor equação para avaliar a $P_{m\acute{a}x}$ é a proposta por Neder et al.⁽¹²⁾, havendo discordância com nosso estudo. O outro diz que essas equações não foram capazes de prever de maneira consistente os valores de $P_{i\acute{m}x}$ e $P_{m\acute{a}x}$ ^(15,16).

Outro grupo de autores compararam as $P_{i\acute{m}x}$ e $P_{m\acute{a}x}$ medidas em indivíduos saudáveis com os valores previstos, utilizando as equações propostas e concluíram que os resultados podem contribuir com os do estudo de Neder et al.⁽¹²⁾ para prever, em particular, a $P_{i\acute{m}x}$, dado semelhante ao nosso estudo. No entanto, as equações propostas por esse grupo não foram capazes de prever $P_{i\acute{m}x}$ e $P_{m\acute{a}x}$ de todos os indivíduos da amostra e sugeriram, ainda, novos estudos, com indivíduos de diferentes regiões do país, a fim de contribuir para o desenvolvimento de melhores tabelas ou equações de referência relativas às pressões respiratórias máximas na população brasileira⁽¹³⁾.

Vários estudos sobre as pressões respiratórias máximas também foram realizados com crianças e adolescentes, a fim de normatizar os métodos de avaliação e as equações de referência⁽¹⁷⁾. Um grupo de autores concluiu que equações

propostas na literatura obtiveram sucesso para prever a pressão respiratória máxima em crianças brasileiras⁽¹⁸⁾. No entanto, dois artigos avaliados concluem que as equações de referência na literatura não conseguiram prever de forma fidedigna os valores das pressões respiratórias máximas em escolares saudáveis e com fibrose cística, reforçando a necessidade de novas equações^(19,20).

O tamanho da amostra pode ser indicativo de uma possível limitação do nosso estudo no que diz respeito aos valores obtidos para as pressões respiratórias máximas. Participaram desse estudo apenas 35 indivíduos sedentários, dessa forma, nem o número de indivíduos nem a faixa etária foram semelhantes aos estudos descritos na literatura⁽³⁻⁵⁾.

Os critérios de seleção da amostra aparecem como outro fator que pode ter influenciado os valores obtidos. Os indivíduos deste estudo eram considerados saudáveis a partir de autorrelato, de modo diferente dos estudos descritos na literatura, onde os voluntários foram submetidos a teste espirométrico e avaliação cardiopulmonar, não sendo possível asseverar que os 35 indivíduos não apresentavam doenças cardiopulmonares⁽¹²⁾.

Assim, se faz necessário refletir sobre determinadas questões. Em 2002, foi publicado o consenso brasileiro sobre os testes de função pulmonar, no qual foi relatada a grande discrepância entre os valores de referência das pressões respiratórias máximas, o que pode dever-se aos distintos processos utilizados para a seleção da amostra e as diferenças metodológicas⁽¹⁴⁾.

Mais recentemente, em 2009, foi publicada uma força-tarefa com o objetivo de atualizar e ampliar as recomendações sobre as pressões respiratórias máximas, com base na American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS). Concluíram, com base em uma revisão crítica da literatura e da fusão de dados disponíveis, que as equações de referência e os limites inferiores de normalidade para as pressões respiratórias máximas variam de acordo com a idade e sexo. E que mais dados sobre valores de $P_{m\acute{a}x}$, especialmente do sexo feminino, são necessários⁽¹⁾. Por fim, nos últimos 20 anos, foram publicadas diferentes evidências sobre as pressões respiratórias máximas e foi observada grande variabilidade nos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, apesar da amostra ter sido uma limitação, observou-se que as equações propostas por Neder et al.⁽¹²⁾ conseguiram prever apenas os valores obtidos para a Pimáx em ambos os sexos.

Vários autores relataram que a variabilidade da FMR pode ser atribuída a diferentes

metodologias utilizadas e as diferentes populações estudadas. Assim, este artigo reforça a recomendação da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Fisiologia quanto à importância e a necessidade de mais trabalhos avaliando as pressões respiratórias máximas, bem como uma padronização metodológica, com a finalidade de estabelecer equações de referência para as populações das diferentes regiões brasileiras.

COMPARISON OF MEASURED AND PREDICTED VALUES FOR MAXIMAL RESPIRATORY PRESSURES IN YOUNG ADULTS

ABSTRACT

Respiratory muscle strength is the maximal pressure generated during an inspiration or expiration against an occluded airway, and it is evaluated by means of the maximal inspiratory and expiratory pressures. This study aimed to compare the values of maximal respiratory pressures measured in sedentary young adults to the values predicted by the literature. The research had the participation of 35 sedentary young adults, aged between 20 and 30 years. The maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) were measured by using an analog mano vacuum meter, a flattened mouthpiece, and a nose clip. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), short version, was used to determine the physical activity level. The statistical analysis was performed through Wilcoxon's test for data on women and paired *t*-Student test for men, at 5% significance level. The results showed a significant difference between the values measured for MEP and the values predicted by the Brazilian reference equation for men (p value = 0.0409) and women (p value < 0.0001). The equation used underestimated the values of MEP for both sexes. The need for further multicenter studies was found out, with a larger sample, in order to determine more accurate reference values for the various Brazilian populations.

Keywords: Respiratory Muscles. Muscle Strength. Respiratory Function Tests.

COMPARACIÓN DE LOS VALORES MEDIDOS Y PREDICHOS DE LAS PRESIONES RESPIRATORIAS MÁXIMAS EN ADULTOS JÓVENES

RESUMEN

La fuerza muscular respiratoria es la máxima presión generada durante una inspiración o espiración contra una vía aérea ocluida, y se evalúa por medio de las presiones inspiratoria y espiratoria máximas. Este estudio tuvo como objetivo comparar los valores de las presiones respiratorias máximas medidas en adultos jóvenes sedentarios a los valores previstos en la literatura. Participaron en la investigación 35 adultos jóvenes sedentarios, con edad entre 20 y 30 años. La presión inspiratoria máxima (Pimáx) y la presión espiratoria máxima (Pemáx) se midieron mediante el uso de un manovacuómetro analógico, una boquilla aplanada y una pinza nasal. El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), versión corta, se aplicó para determinar el nivel de actividad física. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba de Wilcoxon para los datos femeninos y la prueba *t* de Student emparejada para el sexo masculino, con nivel de significación de 5%. Los resultados mostraron diferencia significativa entre los valores medidos de la Pemáx y los valores predichos por la ecuación de referencia brasileña para los sexos masculino (valor p = 0,0409) y femenino (valor p < 0,0001). La ecuación utilizada subestimó los valores de Pemáx para ambos sexos. Se constató la necesidad de nuevos estudios multicéntricos, con una muestra más amplia, con el fin de determinar valores de referencia más precisos para las distintas poblaciones brasileñas.

Palabras clave: Músculos Respiratorios. Fuerza Muscular. Pruebas de Función Respiratoria.

REFERÊNCIAS

1. Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care*. 2009;54(10):1348-59.
2. American Thoracic Society, European Respiratory Society. Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:518-624.
3. Reis JS, Dantas MS, Silva CB, Valverde L, Landeiro RBR. Caracterização da força muscular respiratória e da

- capacidade funcional de pacientes internados em uma enfermaria. *Fisioter Saúde Func*. 2012;1(2):3-9.
4. Tavares JB, Fregonezi G, Azevedo IG, Araújo PRS, Severino FS, Resqueti VR. Avaliação da pressão inspiratória nasal e pressões respiratórias máximas com máscara orofacial em sujeitos saudáveis. *Ter Man*. 2010;8(40):423-9.
 5. Nawa RK, Augusto VS, Gastaldi AC, Rodrigues AJ, Evora PRB. Correlação entre pressões respiratórias estáticas máximas preditas e valores encontrados em

- pacientes eletivos de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(supl 1):245.
6. Freitas DA, Borja RO, Ferreira GMH, Nogueira PAMS, Mendonça KMPP. Equações preditivas e valores de normalidade para pressões respiratórias máximas na infância e adolescência. *Rev Paul Pediatr.* 2011;29(4):656-62.
7. Simões RP, Deus APL, Auad MA, Dionísio 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.
8. Heinzmann-Filho JP, Vidal PCV, Jones MH, Donadio MVF. Normal values for respiratory muscle strength in healthy preschoolers and school children. *Respir Med.* 2012;106(12):1639-46.
9. Montemezzo D, Velloso M, Britto RR, Parreira VF. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. *Fisioter Pesqui.* 2010;12(7):174-52.
10. Montemezzo D, Vieira DSR, Tierra-Criollo CJ, Britto RR, Velloso M, Parreira VF. Influence of 4 Interfaces in the assessment of maximal respiratory pressures. *Respir Care.* 2012;57(3):392-8.
11. 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.
12. 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):719-27.
13. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancellero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol.* 2010;36(3):306-12.
14. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol.* 2002;28(supl 3):155-65.
15. Leal AH, Hamasaki TA, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Pessoa BV. Comparação entre os valores de força muscular respiratória medidos e previstos por diferentes equações. *Fisioter Pesqui.* 2007;14(3):25-30.
16. Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):361-8.
17. Mendes REF, Campos TF, Macêdo TMF, Borja RO, Parreira VF, Mendonça KMPP. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(3):218-26.
18. Nascimento RA, Campos TF, Melo JBC, Borja RO, Freitas DA, Mendonça KMPP. Obtained and predicted values for maximal respiratory pressures of Brazilian children. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2012;22(2):166-72.
19. Barreto LM, Duarte MA, Moura SCDO, Alexandre BA, Augusto LS, Fontes MJF. Comparação dos valores medidos e previstos de pressões respiratórias máximas em escolares saudáveis. *Fisioter Pesqui.* 2013;20(3):235-43.
20. Heinzmann-Filho JP, Vargas MHM, Piva TC, Vendrusculo FM, Pinto LA, Marostica PJC, et al. Equações internacionais superestimam a força muscular ventilatória em crianças e adolescentes com fibrose cística. *Fisioter Pesqui.* 2013;20(4):387-93.

Endereço para correspondência: Natália Herculano Pereira. Rua Francisco Brandão, 944, apto – 102, Manaíra, João Pessoa – PB, CEP: 58038-520. E-mail: nataliaherculano6@gmail.com.

Data de recebimento: 02/01/13

Data de aprovação: 06/08/14