

Adaptador bucal: um velho conhecido e tão pouco explorado nas medidas de função pulmonar

Adaptor nozzle: an old acquaintance, and so little explored in lung function measure

ALCÂNTARA, Erikson Custódio¹

SILVA, Joana Darc Oliveira da²

Resumo

Introdução: Testes funcionais não invasivos têm sido desenvolvidos e utilizados para avaliação de função pulmonar, contribuindo para um melhor entendimento da fisiologia respiratória em indivíduos normais e auxiliando no diagnóstico funcional da função pulmonar precocemente, bem como na tomada de decisões terapêuticas. Nesse sentido, a ventilometria tem sido utilizada por ser um recurso de fácil acesso e interpretação e por fornecer informações importantes acerca da mecânica respiratória e sua utilização pode ser feita diretamente pelo bucal do aparelho ou por meio de um adaptador bucal descartável acoplado ao ventilômetro. **Objetivo:** avaliar medidas de função pulmonar e comparar os valores de volume corrente, volume minuto, frequência respiratória e capacidade vital lenta de mulheres saudáveis com e sem adaptador bucal. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal do qual participaram 50 mulheres saudáveis, com idade entre 18 e 30 anos. As voluntárias foram submetidas a duas avaliações de medidas de função pulmonar através do equipamento ventilômetro, sendo três mensurações sem o adaptador e três com o adaptador bucal. Para a análise estatística foram utilizadas as médias das três mensurações em cada avaliação e considerado nível de significância de 5%. **Resultados:** As mensurações dos volumes pulmonares e capacidade vital lenta apresentaram diferenças estatisticamente significativas com o adaptador bucal ($p < 0,05$), com diminuição dos volumes pulmonares e da capacidade vital lenta em mais de 73% das voluntárias estudadas. **Conclusões:** Os resultados demonstram que o adaptador bucal subestima os valores de função pulmonar em 73%, com significância estatística para todas as medidas de função pulmonar avaliadas. As mensurações da frequência respiratória, assim como da capacidade vital lenta sem o adaptador e com o adaptador bucal, apresentaram forte correlação linear.

Palavras-chave: Medidas de volume pulmonar; Capacidade vital; Saúde da mulher.

¹ Mestre em Ciências da Saúde – Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Salgado de Oliveira - UNIVERSO – Campus Goiânia e Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC/GO. E-mail: eriksonalcantara@hotmail.com

² Graduada em Fisioterapia pela Universidade Salgado de Oliveira – Campus Goiânia.

Abstract

Introduction: Noninvasive functional tests have been developed and used for assessment of pulmonary function, contributing to a better understanding of pulmonary physiology in normal subjects and aiding in the early functional diagnosis of lung function as well as in therapeutic decision making. In this sense, respirometry has been used because it is an accessible and easy interpretation resource that provides important information about the respiratory mechanics. Its use, however, can be made directly through the nozzle of the device or through a disposable mouthpiece adapter coupled with the spirometer. **Objective:** To evaluate lung function measurements and to compare the values of tidal volume, minute volume, respiratory rate and slow vital capacity in healthy women with and without an adapter nozzle. **Methods:** This is a cross sectional study in which 50 healthy women participated, aged between 18 and 30 years. The volunteers underwent two assessments of lung function measurements by the spirometer device, three measurements without the adapter and three with the nozzle adapter. For statistical analysis the average of three measurements at each assessment was used, and a significance level of 5% was considered. **Results:** The measurements of lung volumes and slow vital capacity showed statistically significant differences with the adapter nozzle ($p < 0.05$) with a reduction in lung volumes and slow vital capacity in more than 73% of the volunteers studied with the adapter nozzle. **Conclusions:** The results demonstrate that the adapter nozzle underestimates the values of pulmonary function in 73%, with statistical significance for all measures of lung function assessment. The measurements of respiratory rate as well as the slow vital capacity without the adapter and with the adapter nozzle showed a strong linear correlation.

Keywords: Lung volume measurements; vital capacity; Adaptation; Women's Health.

Introdução

A ventilação pulmonar adequada é um fator primordial para o bom desempenho da fisiologia do sistema respiratório e, para isso, é necessário que haja integridade e harmonia entre as estruturas da caixa torácica e parênquima pulmonar, caso contrário, na presença de deformidades e disfunções pode ocorrer alterações no sistema respiratório (1,2).

Considerando que o comportamento mecânico elástico do pulmão é baseado em sua propriedade elástica e em seus volumes, a medida destes oferece valiosa informação que pode ser essencial para a caracterização do estado fisiopatológico decorrente de disfunções ventilatórias (1). Os volumes pulmonares estáticos são constituídos por quatro volumes, considerados compartimentos indivisíveis, que são: Volume Corrente (VC), Volume de Reserva Expiratório (VRE), Volume de Reserva Inspiratório (VRI), Volume Residual (VR); e quatro capacidades representados por dois ou mais volumes, Capacidade Vital (CV), Capacidade Residual Funcional (CRF), Capacidade Inspiratória (CI) e Capacidade Pulmonar Total (CPT) (3).

A capacidade vital corresponde ao maior volume de ar mobilizado e indica a somatória entre o volume corrente, o volume de reserva inspiratória e o volume de reserva expiratória. Pode ser mensurada lentamente, durante a expiração, partindo da capacidade pulmonar total, ou durante a inspiração, a partir do volume residual. Os volumes pulmonares e a capacidade vital são mensurados nos testes de função pulmonar (4).

Testes funcionais não invasivos têm sido desenvolvidos e utilizados para avaliação quantitativa e qualitativa da função pulmonar, contribuindo para melhor acompanhamento e entendimento da fisiologia pulmonar nos indivíduos normais, com disfunções do sistema respiratório e em processos de evolução natural das doenças respiratórias, auxiliando no diagnóstico precoce da função pulmonar e na avaliação objetiva das medidas terapêuticas (4,5).

Os dados relativos à avaliação do padrão respiratório, volume corrente e a frequência respiratória são úteis no acompanhamento, durante diferentes tipos de intervenção da fisioterapia respiratória, como a reabilitação pulmonar e a assistência a pacientes no pré e/ou pós-operatório de cirurgias torácicas e abdominais, dentre outras situações clínicas, possibilitando a observação da evolução de diferentes parâmetros (1).

Os testes funcionais pulmonares são realizados dentro dos padrões técnicos, tanto no que se refere ao equipamento quanto ao processo de sua execução, sendo prioritária a compreensão e colaboração do paciente, a técnica de aplicação padronizada e a frequente revisão de todo o processo que garante o sucesso da avaliação e interpretação das possíveis variações da função pulmonar (6).

Para registro do volume minuto, volume corrente e capacidade vital lenta, a ventilometria é um instrumento seguro, não invasivo e de fácil interpretação, além de fornecer informações importantes acerca da mecânica respiratória (2). Ainda podemos considerar que dentre os métodos, para medidas de volume pulmonar e capacidade vital, o ventilômetro digital oferece fidedignidade dos dados pela simplicidade da avaliação (7).

Os valores obtidos nos testes de função pulmonar são comparados com valores de referência, obtidos em indivíduos considerados saudáveis retirados da mesma população (8). Os parâmetros utilizados como referência para a Frequência Respiratória (FR), compreendem o intervalo de 12 a 20 rpm, o Volume Corrente (VC) de 5 e 8 mL/Kg, o volume minuto (VM) de 5 a 6 L/min e a Capacidade Vital (CV) de 65 a 75 mL/Kg e estão bem documentados na literatura (9,10).

A mensuração incorreta da função pulmonar pode subestimar os valores preditos normais, bem como sofrer a influência de alguns fatores como o escape de ar durante a mensuração, a alteração da frequência respiratória e do padrão respiratório pelo ato da medida da função pulmonar, levando ao aumento no volume corrente e este último, interferindo na medida do volume minuto (11).

O objetivo deste estudo foi avaliar medidas de função pulmonar e comparar os valores de volume corrente, volume minuto, frequência respiratória e capacidade vital lenta de mulheres saudáveis com e sem adaptador bucal.

Métodos

Participaram do estudo 70 sujeitos do gênero feminino, saudáveis, com idade entre 18 a 30 anos, que assistiram a uma palestra sobre a importância da avaliação da função pulmonar, ministrada pela pesquisadora como forma de orientar sobre a importância do acompanhamento das mudanças da função pulmonar em caráter preventivo.

Foram excluídos do estudo sujeitos do sexo masculino e mulheres com doenças cardiorrespiratórias, neuromusculares, tabagistas, etilista, gestantes, pós-operatório recente. As voluntárias que concordaram com os procedimentos do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os preceitos ético-legais foram considerados conforme rege a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde 10/10/1996 que trata das recomendações éticas quando da realização de pesquisa que envolva seres humanos. O estudo foi aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Urgências de Goiânia, sob o protocolo nº 051/11.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram o ventilômetro digital modelo 00-

295 (Ainca[®], San Diego Country, Estados Unidos), um cronômetro digital modelo C4539 Brady do Brasil, adaptadores bocais descartáveis e ficha de coleta de dados.

Para iniciar a coleta, a voluntária foi acomodada em uma cadeira confortável, com a cabeça em posição neutra, membros superiores relaxados e inferiores flexionados apoiados no chão. Foram instruídas a selar e manter os lábios no bocal, a fim de não haver fuga aérea, sendo que a escala volumétrica do ventilômetro era zerada a cada aferição. As voluntárias eram informadas de que não poderiam falar, tossir ou sorrir enquanto o procedimento estivesse sendo realizado, para evitar interferência nas medidas.

Foi solicitada uma respiração normal e tranquila por um minuto, para o registro do volume minuto e da frequência respiratória, verificada através da observação direta dos movimentos torácicos e acompanhada por um cronômetro. Para o cálculo do volume corrente foi utilizada a equação: $VC = VM/FR$. Para a mensuração da Capacidade Vital Lenta (CVL), pedia-se à voluntária que realizasse uma inspiração máxima e, em seguida, expirasse lentamente através do ventilômetro, sem fazer esforço, até a capacidade residual. Essas variáveis funcionais ventilatórias foram comparadas com os valores de normalidade (9,10).

Após três medidas com o ventilômetro, sem o adaptador bocal, a voluntária foi instruída a repetir os procedimentos de mensuração, agora com o adaptador bocal acoplado ao ventilômetro. Assim, cada voluntária foi submetida a duas avaliações: três mensurações sem o adaptador bocal e três com o adaptador bocal para a obtenção da média e desvio padrão entre as medidas de função pulmonar.

O resultado foi estruturado e constituído de duas amostras relacionadas do mesmo indivíduo que contribuíram com dois escores, ou seja, cada voluntária funcionou como seu próprio controle nas medições tomadas para testar-se a média e desvio padrão das diferenças sem e com o adaptador bocal.

Os dados coletados foram categorizados e digitados em uma base do banco de dados do programa Excel, versão do Office 2010, for Windows, agrupados e efetuados os cálculos de médias, desvios padrão, medianas, máximos e mínimos. Para a análise e interpretação dos dados foi utilizado o software estatístico BioEstat 5.0 e considerado um nível de significância de 5% para todos os testes ($p < 0,05$).

Inicialmente, foi realizado o Teste de Kolmogorov Smirnov para verificar a normalidade dos dados obtidos nas mensurações da ventilação pulmonar. Os volumes pulmonares e a capacidade vital apresentaram distribuição normal e foram investigados pelo Teste *t* de Student, envolvendo duas amostras pareadas. Em virtude de não ter apresentado normalidade, a frequência respiratória foi analisada pelo Teste de Wilcoxon.

Foi realizado o Teste de McNemar para verificar a influência do adaptador bocal nas mensurações dos níveis respiratórios em relação aos parâmetros normais esperados da capacidade ventilatória. Também foi investigado, através da correlação linear de Pearson, o grau de associação entre as duas avaliações das medidas de volume pulmonar.

Resultados e Discussão

A ventilometria é um método simples e de baixo custo, amplamente utilizado pela fisioterapia respiratória para identificação das alterações da mecânica respiratória, de determinados volumes e da capacidade vital, que corresponde aproximadamente a 80% da capacidade pulmonar total (7), apesar de tal avaliação depender da compreensão das instruções a serem executadas e da vontade do indivíduo em colaborar (11). Neste sentido, após tabulação inicial dos dados, foi necessário excluir 20 voluntárias que apresentaram a medida do volume minuto superiores a 10L/min nas mensurações das duas avaliações, sem e com o adaptador bocal. As voluntárias que apresentaram volume minuto superior a 10L/min em apenas um dos procedimentos, foram mantidas no estudo, sendo que a amostra total do estudo foi de 50 participantes. Para exclusão foi considerado que o padrão normal da capacidade ventilatória do volume minuto é de 5 a 6 L/min (9), e que as 20 participantes excluídas apresentavam dificuldade de compreensão de como manter a boa apreensão do bocal na boca a fim de evitar escape de ar, enquanto outras apresentavam esforço respiratório interferindo no protocolo de aplicação do teste de função pulmonar.

A. Características descritivas da amostra

Conforme a tabela 1, as 50 voluntárias estudadas apresentaram média de idade de $22,3 \pm 2,7$ anos, variando entre 18 e 30 anos, sendo que 50% da amostra possuíam idade inferior ou igual a 22 anos. A estatura variou de 150 a 177 cm, com média $163 \pm 5,9$ cm e peso variando de 45 a 98 kg, com média de $58 \pm 9,5$ kg.

Tabela 1 | Características da amostra estudada, n = 50.

	Média \pm Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	$22,3 \pm 2,7$	22	18	30
Altura (cm)	$163 \pm 5,9$	163	150	177
Peso (kg)	$58 \pm 9,5$	55,5	45	98

Quanto à idade e ao gênero das participantes, este estudo assemelhou-se ao realizado por Fregadolli (2010) em pessoas saudáveis, onde o mesmo utilizou bocal e máscara facial para medidas de função pulmonar, variando apenas o gênero (11). Para Parreira et al. (2010), dentre os fatores que podem influenciar o sistema respiratório em indivíduos saudáveis, destacam-se o sexo e a idade, sendo que em relação ao gênero, estudos comparando homens e mulheres mostraram diferença em relação aos tempos respiratórios (1). Em nosso estudo, o gênero feminino foi critério de escolha para justificar maior homogeneidade na amostra.

B. Dados absolutos da função pulmonar, com e sem adaptador bocal

Para Carvalho (2007), os parâmetros normais da capacidade ventilatória são FR: de 12 a 20 rpm; VM: de 5 a 6 L/min; VC: de 5 a 8 mL/Kg e CVL: de 65 a 75 mL/Kg (9). A seguir são demonstradas as medidas mensuradas nas 50 voluntárias.

Tabela 2 | Medidas absolutas da amostra estudada sem o adaptador bucal.

	Média ± Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Coefficiente de Variação
FR (rpm)	15,5 ± 3,5	14,7	11,7	32,7	22,8%
VM (L/min)	6,9 ± 2,3	7,3	1,9	11,5	33,1%
VC (mL)	465,9 ± 175,8	474,7	137,6	805,5	37,7%
CVL (L)	2,2 ± 0,7	2,2	0,8	3,6	30,8%

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta.

Os valores do coeficiente de variação indicam que a frequência respiratória foi a medida mais homogênea na amostra estudada, enquanto o volume corrente apresentou a maior variabilidade, fato este que pode ter sofrido a interferência em função das variações de complacência pulmonar de cada indivíduo.

Para a avaliação com o adaptador bucal, as medidas foram resumidas na tabela 3:

Tabela 3 | Medidas absolutas da amostra estudada com o adaptador bucal.

	Média ± Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Coefficiente de Variação
FR (rpm)	15,2 ± 3,6	14,3	10,7	30,7	23,6%
VM (L/min)	5,8 ± 2,5	5,4	0,5	12,0	42,9%
VC (mL)	402 ± 190,8	391,7	38,9	895,7	47,5%
CVL (L)	2,0 ± 0,7	1,9	0,6	3,7	34,0%

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta.

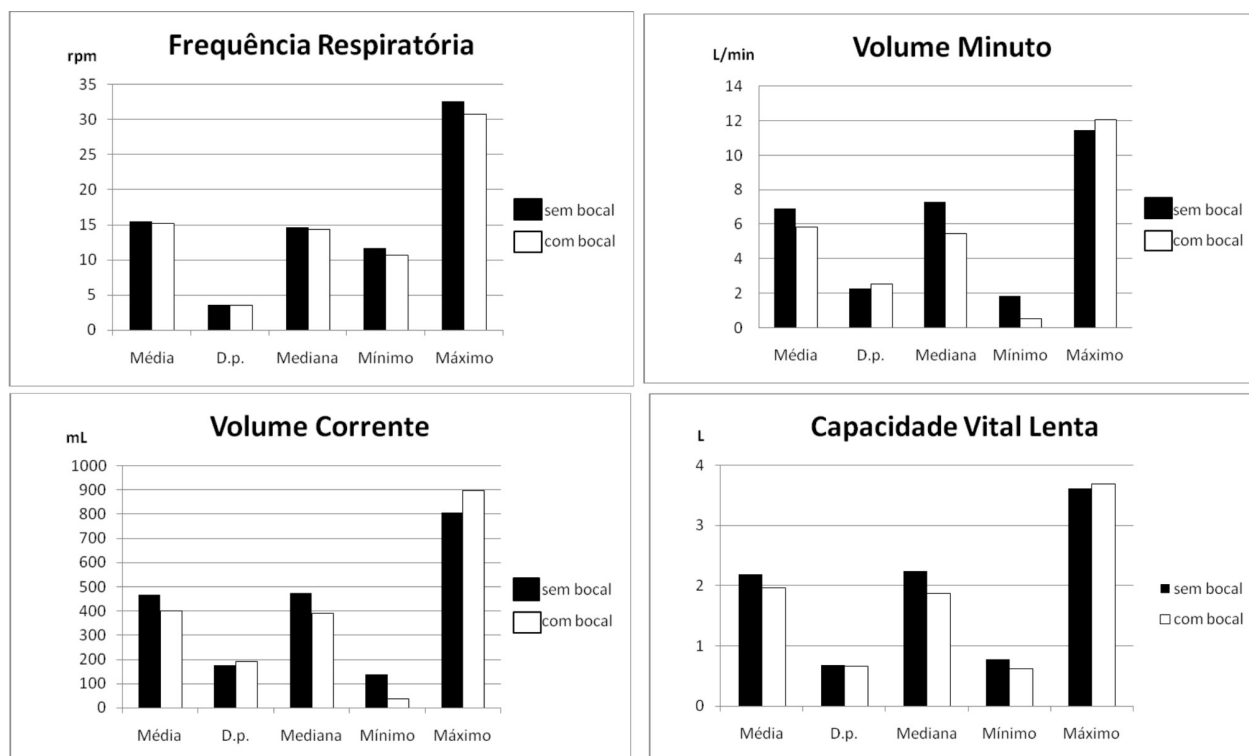
A frequência respiratória avaliada com o adaptador bucal apresentou maior homogeneidade, enquanto o volume corrente apresentou maior variabilidade, porém verificou-se que os dados obtidos sem o adaptador bucal apresentaram, no geral, valores mais homogêneos do que os valores que foram obtidos com o adaptador.

Por meio destes resultados, podemos inferir que o adaptador bucal pode ter influenciado na não homogeneidade das variáveis descritas na tabela 3. Acreditamos que o comprimento do adaptador acrescenta ao espaço morto fisiológico um espaço adicional que, por sua vez, influencia nas medidas analisadas. Parte do estudo de Fiore (2004) corrobora esta linha de raciocínio (12).

Outro fator que não podemos deixar de pontuar é a resistência oferecida pelo adaptador bucal que pode ter influenciado em valores menos homogêneos quando comparados com o teste realizado sem o adaptador bucal (9,12).

A figura a seguir demonstra de forma comparativa as medidas descritivas sem e com o adaptador bucal.

Figura 1 | As figuras mostram a comparação das medidas com e sem adaptador para a frequência respiratória, volume minuto, volume corrente e capacidade vital lenta.



Para verificar a normalidade dos dados utilizou-se o Teste de Kolmogorov Smirnov e observou-se que as variáveis volume minuto, volume corrente e capacidade vital lenta apresentaram distribuições normais. Os valores destas variáveis foram menores quando a medida de função pulmonar foi avaliada com o uso do adaptador bucal (Figura 1). Essa informação é importante, pois a peça de adaptação inserida nos instrumentos de avaliação de função pulmonar pode subestimar os valores preditos normais pela literatura brasileira (9,10), influenciando negativamente na tomada de decisão terapêutica, bem como na interpretação do teste.

Também foi considerado para análise estatística o Teste de Hipóteses, com nível de significância de 5%, a fim de averiguar a grau de dependência das variáveis estudadas, o qual demonstrou que as mensurações dos vários estágios da respiração independem do uso do adaptador bucal na realização da ventilometria.

Para o volume minuto, volume corrente e a capacidade vital lenta, utilizou-se o Teste paramétrico *t de Student* e para frequência respiratória foi aplicado o Teste de Wilcoxon.

Tabela 4 | Medidas absolutas da amostra estudada com o adaptador bucal.

Variáveis	Resultado do teste
FR (rpm)	$p = 0,0004^*$
VM (L/min)	$p < 0,0001^*$
VC (mL/Kg)	$p = 0,0047^*$
CVL (mL/Kg)	$p < 0,0001^*$

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta. * $p < 0,05$.

A tabela 4 demonstra que existe significância estatística para todas as medidas, confirmando que o uso de peça adaptadora para medir volume minuto, volume corrente, capacidade vital lenta e frequência respiratória altera a mecânica respiratória através da ventilometria na amostra estudada, quando comparada com o não uso do adaptador bucal.

Recentemente o estudo de Fregadolli et al. (2010), apontou que o uso de máscara facial pode ser utilizada para mensuração, podendo assim tornar as avaliações mais fidedignas e que a máscara facial tem como vantagem o melhor controle sobre o escape de ar. A máscara facial, no entanto, tem um espaço morto maior do que o do bucal e este, por sua vez, apresenta maior risco de vazamento, se o indivíduo não comprimir seus lábios contra o mesmo (11).

A tabela 5 apresenta a quantidade absoluta e percentual de voluntárias que apresentaram redução dos valores nas medições, influenciada pelo uso do adaptador bucal. O adaptador bucal subestima os valores da função pulmonar em cada um dos estágios da respiração, alterando o real resultado da variável analisada. Este estudo demonstra a elevada variação percentual destes valores, sendo que esta informação é muito importante no momento do planejamento terapêutico de pacientes.

Para avaliar o grau de discordância entre dois procedimentos (com e sem adaptador), utilizou-se o Teste não paramétrico de McNemar. Na tabela 6, verifica-se que as medidas realizadas sem o adaptador apresentavam-se dentro dos valores de referência.

Ao comparar os valores obtidos com ou sem adaptador bucal, em relação aos valores preditos considerados normais para a população brasileira, verifica-se que não houve diferença significativa, indicando que as medidas obtidas independem do uso do adaptador bucal. Não foram encontrados estudos que tenham avaliado a interferência de um adaptador bucal na medida de função pulmonar, o que torna difícil a comparação acerca das variáveis analisadas e um fator limitante do estudo.

Tabela 5 | Número absoluto e percentual da amostra que apresentou redução nas variáveis analisadas com o uso do adaptador bucal.

Variáveis	Número de pessoas	%
FR (rpm)	31	62
VM (L/min)	38	76
VC (mL/Kg)	38	76
CVL (mL/Kg)	39	78

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta.

Tabela 6 | Resumo do Teste de McNemar.

Variáveis	Valores normais	Resultado
FR (rpm)	12 a 20	$p = 0,0703$
VM (L/min)	5 a 6	$p = 0,7539$
VC (mL/Kg)	5 a 8	$p = 0,3827$
CVL (mL/Kg)	65 a 75	$p = 0,2500$

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta. $p < 0,05$.

Ainda foi aplicado o teste de correlação de Pearson para verificar o grau de associação entre as duas avaliações: medidas de função pulmonar sem e com o adaptador bucal. A correlação de Pearson indicou forte correlação linear entre as frequências respiratórias sem e com o adaptador bucal e também entre a capacidade vital lenta sem e com o adaptador. Para o volume minuto e volume corrente a correlação linear é moderada, conforme demonstrado na tabela 7.

Deve-se considerar, para efeito de estudo, que as mensurações realizadas neste estudo são avaliações que dependem da vontade e compreensão do sujeito. Para Fiore et al. (2004), um fator resultante na redução da capacidade vital é a fraqueza dos músculos respiratórios ou alterações da mecânica pulmonar, levando a sobrecarga desses músculos. Embora a capacidade vital e os volumes tenham sua importância bem estabelecidas na literatura, as variações metodológicas e o grau de cooperação do indivíduo podem interferir no desempenho das manobras e afetar as medidas (12).

Tabela 7 | Correlação linear de Pearson das funções pulmonares sem e com o adaptador bucal.

Variáveis	Correlação Linear de Pearson	Conclusão
FR (rpm)	$r = 0,9065$	forte
VM (L/min)	$r = 0,6590$	moderada
VC (mL/Kg)	$r = 0,6562$	moderada
CVL (mL/Kg)	$r = 0,8573$	forte

FR: frequência respiratória; VM: volume minuto; VC: volume corrente; CVL: capacidade vital lenta.

Para Parreira et al. (2010), em indivíduos saudáveis, as mudanças nas medidas da mecânica respiratória estão presentes a partir dos 50 anos (1,13). O estudo conduzido por Beloto (2006) demonstra que os valores médios dos componentes do padrão respiratório de idosos saudáveis não diferem significativamente daqueles encontrados em adultos (14). Também não podemos ignorar que as medidas de volumes pulmonares, frequência respiratória e capacidade vital lenta são importantes ferramentas para acompanhar o entendimento do processo saúde-doença (1).

Em nosso estudo observamos que a função pulmonar da população estudada foi influenciada pelo uso do adaptador bucal e que o padrão respiratório foi alterado pelo próprio ato de mensuração da função pulmonar, causando assim um aumento no VM, conforme mencionado no estudo de Fiore (12).

Conclusões

Concluimos que o uso do adaptador bucal na realização da ventilometria apresenta volumes pulmonares significativamente reduzidos em relação aos valores obtidos quando o mesmo não é utilizado.

O uso do adaptador bucal na população estudada subestimou os valores absolutos da função pulmonar em 73% dos valores amostrados, ou seja, as medidas obtidas nas mensurações com o adaptador bucal são menores do que as obtidas sem o adaptador.

Quanto à comparação dos níveis de função pulmonar com ou sem adaptador bucal em relação aos valores preditos normais para cada indivíduo, o Teste de McNemar indica que as medidas obtidas independem do uso do adaptador bucal.

As mensurações da frequência respiratória, assim como da capacidade vital lenta, sem o adaptador e com o adaptador bucal apresentaram forte correlação linear e para o volume minuto e volume corrente a correlação linear é moderada. O presente estudo contribuirá para a reflexão crítica dos profissionais da área de saúde acerca da utilização de peças adaptáveis aos instrumentos de avaliação de função pulmonar.

Referências

1. Parreira VF, Bueno CJ, França DC, Vieira DSR, Pereira DR, Britto RR. Padrão respiratório e movimento toracoabdominal em indivíduos saudáveis: influência da idade e do sexo. *Rev Bras Fisioter.* 2010 Set-Out;14(5):411-6.
2. Imhof BV, Juk, DB, Souza GC, Becker GFQ, Cruz LC, Bernardes M et al. Avaliação da capacidade vital pela ventilometria em crianças saudáveis do sexo masculino de 7 a 11 anos. *Rev Bras Fisioter.* 2006 Maio-Jun;7(3):168-71.
3. Barreto SSM. Volumes pulmonares. *J Bras Pneumol.* 2002 Out;28(Supl 3):83-94.
4. Logrado VS, Sena EM, Matos RJS, Silva TML, Oliveira TR, Mendes KMB, Avena KM. Impacto da utilização de reforço positivo na mensuração da CV por espirometria em voluntários saudáveis. *J Bras Pneumol.* 2010 Mar-Abr;36(2):205-9.
5. Terra Filho J. Avaliação laboratorial da função pulmonar. *Medicina Ribeirão Preto.* 1998 Abr-Jun;31:191-207.
6. Silva LCC, Rubin AS, Silva LMC, Fernandes JC. Espirometria na prática médica. *Rev AMRIGS, Porto Alegre.* 2005 Jul-Set;49(3):183-94.
7. Jatobá JPC, Amaro WF, Andrade APA, Cardoso FPF, Monteiro AMH, Oliveira MAM. Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2008 Out-Dez;30(4):280-7.
8. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002;28(Supl 3):S1-S238.
9. Carvalho CRR, Júnior CT, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 2):S54-70.
10. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2007 Jul-Ago;33(4):397-406.
11. Fregadolli P, Sasserone AB, Lanzoni KC, Figueiredo LC, Cardoso AL, Lima NMFV. Comparação entre o uso de bocal e máscara facial na avaliação de volumes pulmonares e capacidade vital em indivíduos saudáveis. *Fisioter Pesq.* 2010 Jan-Mar;17(1):30-3.
12. Fiori Jr JF, Paisani DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e máscara facial. *J Bras Pneumol.* 2004 Dez;30(6):515-20.
13. Pereira BJ. Anatomia funcional do pulmão. *Rev Bras Anesthesiol.* 1996;46(3):152-63.
14. Beloto AB, Bertolini SMMG. Estudo da capacidade funcional ventilatória dos profissionais cabeleireiros da cidade de Maringá, Estado do Paraná no ano de 2005. *Acta Scientiarum Health Sci.* 2006 Jul-Dez;28(2):137-45.

Recebido em: 18/03/2012

Aceito em: 05/12/2012