

Comparação entre os dispositivos de higiene brônquica Shaker® e "Soprinho" em relação aos parâmetros físicos e não físicos em indivíduos saudáveis

Comparison between the bronchial hygiene devices Shaker® and "Soprinho" as relation to the physical and nonphysical parameters in healthy individuals

Pollyanna Oliveira Silva¹; Juliana Cintra Salles¹; Vanessa Amaral Mendonça²; Arlete Barbosa dos Reis³; Vanessa Pereira de Lima⁴

¹Graduandas de Fisioterapia – UFVJM. Diamantina, MG – Brasil.

²Doutora em Ciências Biológicas/Fisiologia e Farmacologia e Professora Adjunta – UFVJM. Diamantina, MG – Brasil.

³Doutora em Engenharia Química – Unicamp, Professora Adjunta I – UFVJM. Diamantina, MG – Brasil.

⁴Doutoranda em Ciências da Reabilitação – UFMG. Diamantina, MG – Brasil.

Endereço para correspondência

Juliana Clara Cintra Salles
R. Oscar Trompowisky, nº 880, apto. 01, Bairro
Gutierrez.
30441-123 – Belo Horizonte, MG – Brasil.
jcintrasalles@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: Existe um amplo espectro de doenças pulmonares que se caracterizam por hipersecreção. Dentre os recursos disponíveis no mercado, desenvolvidos com objetivo de promover a limpeza brônquica, destacam-se os aparelhos de oscilação oral de alta frequência (OOAF). **Objetivos:** Comparar quantitativa e qualitativamente os parâmetros gerais dos aparelhos de higiene brônquica Shaker® e "Soprinho" em indivíduos saudáveis. **Métodos:** Selecionaram-se 20 sujeitos para avaliação, solicitou-se que utilizassem ambos os aparelhos, sendo coletadas as medidas de fluxo e pressão por um sistema desenvolvido para esse fim. Após, responderam dois questionários para avaliação da percepção de uso. **Resultados:** A média e desvio-padrão dos valores de fluxo entre o Shaker® e o "Soprinho" foram $45,8 \pm 20,37 \text{ cm}^3$ e $53 \pm 8,16 \text{ cm}^3$, respectivamente; e de pressão, $4,16 \pm 1,85 \text{ cmH}_2\text{O}$ e $4,82 \pm 0,74 \text{ cmH}_2\text{O}$. Não houve diferença significativa entre os valores de fluxo ($p=0,0972$) e os de pressão ($p=0,0925$), considerando $p < 0,05$, dos aparelhos avaliados. **Conclusão:** Verificou-se semelhança entre os dois dispositivos, considerando fluxo e pressão.

Descritores: Depuração mucociliar; Equipamentos e provisões; Fisioterapia.

Abstract

Introduction: There is a wide spectrum of lung diseases which are characterized by hypersecretion. Among the resources available in the market that were developed in order to promote bronchial clearance, devices of oral high frequency oscillation (OHFO) stand out. **Objectives:** To compare quantitatively and qualitatively the general parameters of Shaker® and "Soprinho" bronchial hygiene devices in healthy subjects. **Methods:** We selected 20 subjects for evaluation and asked them to use both devices. Measurements of flow and pressure were collected by a system developed for this purpose. Afterward, they answered two questionnaires to assess their perception of use. **Results:** The mean and standard deviation of the flow values of the Shaker® and the "Soprinho" were $45.8 \pm 20.37 \text{ cm}^3$ and $53 \pm 8.16 \text{ cm}^3$, respectively, and the pressure values were $4.16 \pm 1.85 \text{ cmH}_2\text{O}$ and $4.82 \pm 0.74 \text{ cmH}_2\text{O}$. There was no significant difference between flow values ($p=0.09$) and pressure values ($p=0.09$), considering $p < 0.05$, of the devices being evaluated. **Conclusion:** There is similarity between the two devices, as to flow and pressure.

Key words: Equipment and supplies; Mucociliary clearance; Physical therapy.

Introdução

As doenças pulmonares obstrutivas encontram-se segundo lugar como causa de pagamento de benefício da seguridade social e vêm tornando-se, gradativamente, como as causas mais importantes de mortalidade nos Estados Unidos da América. O amplo espectro dessas doenças inclui a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), a asma, a bronquiectasia, fibrose cística, dentre outras, que apresentam como alteração comum a hipersecreção de muco em distintos graus. Essa característica fisiopatológica é um dos fatores responsáveis pelo aumento da resistência ao fluxo aéreo¹. Podem também contribuir para infecções crônicas que levam à deterioração progressiva da função pulmonar².

Vários são os recursos fisioterapêuticos disponíveis no mercado nacional e no internacional desenvolvidos com o objetivo de promover a limpeza das vias aéreas. Dentre esses se destacam os aparelhos de oscilação oral de alta frequência (OOAF), tais como o Shaker®³ e o Flutter®¹. Outro dispositivo de higiene brônquica que funciona de acordo com o princípio de OOAF é o denominado “Soprinho”. Esse dispositivo tem o formato semelhante a um cachimbo, feito com tubos em policloreto de vinila (PVC), com uma esfera de aço inox interna de alta densidade que repousa em um cone de plástico circular, caracterizando-se como um equipamento de baixo custo. Esse dispositivo foi patenteado pela fisioterapeuta Alba Rebeca Nery Comin⁴ (Figura 1).

Sua estrutura é muito semelhante à do Shaker® e do Flutter®, o que caracteriza um mesmo princípio. A técnica combina a terapia de pressão expiratória positiva com OOAF, durante a expiração. O princípio por trás dos dispositivos de limpeza brônquica por OOAF se baseia em vibrações das vias aéreas causadas pelo deslocamento da esfera de aço em alta frequência no momento da exalação de ar. Isso facilita a mobilização das secreções brônquicas e pulmonares para regiões das vias aéreas superiores (VAS), a fim de serem eliminadas⁵. A fre-



Figura 1: “Soprinho” com peças individualizadas

quência oscilatória é dependente tanto do fluxo expiratório quanto da posição (grau de inclinação) em que o aparelho é utilizado. Portanto, o paciente deve selecionar a posição que resulta em melhor transmissão de vibração para as vias aéreas⁶. Azeredo et al.⁷ referem-se à inibição do colapso precoce das VAS, pelo nível de pressão positiva oscilatória, favorecendo a remoção das secreções. De acordo com Fitipaldi e Azeredo³, a vibração gerada provoca mudanças nas propriedades reológicas do muco, tais como a redução de sua viscoelasticidade⁸ e impedância mecânica⁹, o que também facilita a sua mobilização e possível eliminação. Esses autores citam também outros benefícios da terapia, como maior penetração de medicação broncodilatadora e, como resultado, a mobilização do muco retido, a manutenção ou melhora da função pulmonar a longo prazo e maior estabilidade das unidades alveolares ao final da expiração¹⁰⁻¹².

Muitos desses efeitos gerados são devidos à alta frequência das oscilações e foram citados por autores ao avaliarem aparelhos de OOAF⁸⁻¹². São escassos ainda na literatura estudos que comprovem a eficácia clínica e estrutural do aparelho “Soprinho”. Nota-se a necessidade do desenvolvimento de pesquisas com esse aparelho, pois ele pode tornar-se uma boa opção para pacientes com baixa renda por ser confeccionado com materiais de baixo custo.

A fisioterapia respiratória tem sido um componente padrão do tratamento pós-operatório, com o objetivo de prevenir ou reduzir as complicações, como, por exemplo, o comprometimento da função pulmonar, atelectasia, pneumonia e retenção de escarro¹³.

A cirurgia torácica e abdominal está associada com uma elevada incidência de complicações pulmonares pós-operatórias. Complicações que levam a um maior tempo de internação hospitalar e aumento nas taxas de mortalidade. A fisioterapia respiratória lança mão do Shaker® e Flutter® para realizar a depuração das vias aéreas e tem com isso a diminuição de complicações respiratórias, do tempo de permanência no hospital e, conseqüentemente, redução de gastos⁶.

Objetivo e justificativa

Conforme apresentado, os aparelhos de OAAF são bastante utilizados em ambiente ambulatorial de forma individualizada, podendo ser administrados em domicílio com facilidade após orientações. Entretanto, observa-se na prática clínica baixa taxa de aquisição desses instrumentos por parte dos pacientes, muitas vezes, devido aos valores encontrados no mercado.

Diante do exposto, o objetivo neste estudo foi comparar os parâmetros físicos (pressão e fluxo) e não físicos (incômodo durante o uso e resistência) do Shaker® com o “Soprinho”.

Material e métodos

Este estudo do tipo quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), sob o número de protocolo 037/11, segue as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas com seres humanos.

Participaram da pesquisa 20 voluntários normais de ambos os sexos, devidamente matriculados em um curso da UFVJM, exceto

Fisioterapia, os quais se adequaram aos seguintes critérios de inclusão: ter entre 20 e 30 anos, IMC considerado normal de acordo com os critérios das Diretrizes Brasileiras de Obesidade¹⁴, pressão arterial de repouso (PA) igual ou inferior a 139x89 mmHg e pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}), que são índice de força muscular respiratória mensuradas pelo manovacuômetro com intervalo operacional de ± 300 cmH₂O Ger-ar (MV 150/300), dentro dos padrões de normalidade¹⁵. Sendo considerados critérios de exclusão: ser fumante; apresentar qualquer patologia cardíaca, pulmonar, musculoesquelética, neurológica e/ou déficit cognitivo que impeça a realização da atividade; sentir dor durante a realização da expiração e/ou ter limitação funcional para realizar movimentos resistidos da musculatura respiratória.

Realizou-se uma entrevista inicial em que foram coletados dados pessoais (nome completo, idade, sexo, endereço, naturalidade), além das medidas de peso, altura, PI_{máx} e PE_{máx} e PA com o objetivo de selecionar voluntários aptos a participar da pesquisa. A PI_{máx} e PE_{máx} foram verificadas por meio do manovacuômetro, da forma descrita por Parreira et al.¹⁵, assim como os valores considerados por esses autores. Após essa entrevista foi agendada uma data individual para realização das coletas dos dados.

Os voluntários foram informados a respeito dos procedimentos e objetivos do estudo, sendo esclarecidos sobre o principal benefício do “Soprinho” em relação ao Shaker® – o baixo custo. Após isso, consentiram em participar da pesquisa assinando o termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

A coleta dos dados foi feita de duas maneiras, primeiramente, os parâmetros fluxo e pressão dos aparelhos Shaker® e “Soprinho” foram avaliados por meio de um equipamento desenvolvido para esse fim específico como descrito mais adiante. Posteriormente, os voluntários,

depois de utilizarem esses mesmos aparelhos, responderam a dois questionários elaborados com o intuito de obterem-se informações referentes à sua percepção durante o uso.

Os participantes foram divididos em dois grupos por meio de randomização simples, de modo que um grupo iniciou a coleta utilizando o Shaker®; e o outro, o “Soprinho”. Essa medida foi tomada para evitar-se interferência da primeira coleta sobre a segunda, em cada momento. Os voluntários não foram informados sobre qual era o dispositivo testado nem sobre qual era o industrializado.

Antes do primeiro momento, foram realizados treinamentos por uma única avaliadora para familiarizar os voluntários à atividade solicitada. Cada indivíduo efetuou, por duas vezes, em cada aparelho, expirações a partir do seguinte comando verbal: “Assopre de forma constante e firme, mas não com muita força, pelo aparelho e continue soprando o máximo de tempo possível. Se sentir algum incômodo, pare imediatamente.”, que foi padronizado também para utilização durante as coletas.

Antes de cada voluntário realizar qualquer atividade com os aparelhos, fosse treinamento ou coleta, esses instrumentos eram devidamente esterilizados, segundo normas padronizadas na literatura^{16, 17}.

Primeiro momento

A coleta dos dados foi realizada de forma individualizada e em ambiente reservado, estando presente apenas o voluntário e os pesquisadores responsáveis por essa tarefa. Dessa forma, foi garantida a privacidade do participante.

Para mensuração da pressão e do fluxo referentes aos aparelhos Shaker® e “Soprinho”, foi desenvolvido um equipamento específico, denominado manômetro em “U”, o qual foi acoplado ao aparelho de higiene brônquica e contou com uma coluna de água contida em uma mangueira de 7 mm de diâmetro e 173 cm de comprimento, fixada em uma tábua de madeira de 50 cm de altura e 28,5 cm de largura revestida com pa-

pel milimetrado, devidamente numerado, para registro da diferença de altura. Para que não ocorresse perda de ar durante a mensuração, foi utilizada uma rolha de borracha para vedação entre o aparelho e a mangueira. Não houve nenhum risco de ingestão do líquido contido na mangueira, uma vez que o procedimento realizado foi uma expiração que deslocava o líquido para o lado oposto ao bucal.

O voluntário, sentado em uma cadeira, com os braços apoiados sobre uma mesa, quadris e joelhos fletidos a 90°, utilizou o aparelho, com inclinação de 90°, acoplado ao equipamento, para que as medidas fossem registradas.

O comando para inspirar e expirar pelo aparelho era dado pela pesquisadora responsável obedecendo a um tempo de dois segundos para inspiração e, ao completar o terceiro segundo da expiração, a extremidade da mangueira, em posição distal ao voluntário, era vedada pela mesma pesquisadora, enquanto o indivíduo, não tendo conhecimento do tempo considerado para a coleta, permanecia expirando até completar o seu ciclo. A pesquisadora controlava o tempo ao receber sinais sonoros, via fones de ouvido, emitidos por um cronômetro digital.

Outra pesquisadora responsável anotou o valor do deslocamento da coluna de água atingido pelo voluntário a partir da numeração. Esse procedimento foi repetido por três vezes, sendo usado para fins da pesquisa o maior valor de deslocamento obtido.

Foi determinada a diferença de pressão utilizando o princípio de Stevin¹⁸, no qual a variação de pressão corresponde ao peso específico do fluido manométrico (no caso, a água), multiplicado pela variação da altura manométrica. Logo, tem-se a seguinte fórmula (1):

$$\Delta P = \gamma \cdot \Delta h \quad (1)$$

ΔP = variação da pressão;

γ = peso específico da água;

Δh = variação da altura manométrica.

Após a mensuração da pressão será utilizada a fórmula (2), a seguir, para determinação do fluxo (volume).

$$V = Ab \cdot \Delta h \tag{2}$$

V= volume (fluxo);

Ab= área da base (diâmetro da mangueira);

Δh= variação da altura manométrica.

Segundo momento

Nesse segundo momento, os voluntários responderam a dois questionários, após realizarem mais uma expiração pelos aparelhos, dessa vez, sem a acoplagem no sistema, sob o comando padrão, para atentarem na percepção causada por eles.

O Questionário 1 continha questões referentes à percepção durante o procedimento com os aparelhos Shaker® e “Soprinho”, tais como ocorrência de enjoo, tontura, falta de ar e/ou cansaço causados pela utilização desses aparelhos. Além de questionar a percepção referente ao conforto, à vibração e à resistência por eles oferecida.

O Questionário 2 foi específico para o uso do aparelho “Soprinho”. Ele avaliou a percepção quanto à facilidade de uso e a uma possível aceitação do voluntário caso o aparelho fosse fornecido no mercado.

Análise estatística e resultados

Utilizou-se o *software* Prisma, versão 4.0, sendo considerado para fins de análise nível de significância $p < 0,05$. Pelo fato de as variáveis apresentarem distribuição normal, utilizou-se o teste “t” de Student para comparação das variáveis entre os grupos. Foi analisado o coeficiente de variação dos dados (CV), sendo esse uma medida relativa de variabilidade, podendo ser obtido por meio da seguinte fórmula (3):

$$CV = \frac{\text{desvio padrão}(s)}{\text{(média)} \bar{X}} \cdot 100$$

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100 \tag{3}$$

CV = coeficiente de variação;

s = desvio-padrão;

\bar{X} = média dos dados.

Esse coeficiente é independente da unidade de medida utilizada, assim, mesmo que a unidade dos dados seja diferente, seu valor não sofrerá alteração.

Os CVs para as medidas avaliadas estão descritos na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Coeficientes de variação dos dados calculados em relação às medidas de fluxo e pressão obtidas usando-se os aparelhos “Soprinho” e Shaker®

	“Soprinho”	Shaker
*CV Fluxo	15,37%	44,47%
CV pressão	15,35%	44,47%

*Coeficiente de variação (CV) = desvio-padrão(s)/X(média) x 100.

A amostra foi composta por 50% de indivíduos do gênero feminino; e 50%, do masculino. Os dados colhidos na avaliação estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Dados relativos aos 20 indivíduos (média ± desvio-padrão)

Variáveis	Média ± desvio-padrão
Idade (anos)	21,25 ± 2,12
Peso (Kg)	64,38 ± 10,28
Altura (cm)	170 ± 0,07
IMC (Kg/cm)	22,21 ± 2,11
PI _{máx} (cmH ₂ O)	136,4 ± 30,07
PE _{máx} (cmH ₂ O)	142 ± 28,81

Os valores de fluxo e pressão coletados estão descritos, na Tabela 3, em forma de média com desvio-padrão. Em relação ao fluxo, houve maior variabilidade dos valores com o uso do Shaker®, em comparação ao uso do “Soprinho”, como demonstrado na Figura 1. Considerando a pressão,

o desvio-padrão foi menor, comparado aos valores de fluxo (Figura 2). Ao analisar-se o coeficiente de variação em relação à média de fluxo e pressão do Shaker® e do “Soprinho”, observou-se que o “Soprinho” demonstra menor dispersão dos dados de fluxo e pressão quando, comparado ao Shaker® que apresenta maior variabilidade (alta dispersão) em relação à média. Apesar disso, os valores de p em relação ao fluxo e à pressão não foram significantes, sendo o valor de $p = 0,0972$, para o fluxo, e $p = 0,0925$, para a pressão. Neste estudo, não foi calculado o tamanho da amostra, caracterizando o pequeno número de voluntários como uma limitação do trabalho.

Tabela 2: Dados de pressão e fluxo (média ± desvio-padrão) e valor p

Variáveis	Média ± desvio-padrão		Valor p
	Soprinho	Shaker	
Fluxo*	53 ± 8,16	45,8 ± 20,37	0,0972
Pressão*	4,82 ± 0,74	4,16 ± 1,85	0,0925

*Fluxo em (cm³) e Pressão em (cmH₂O).

A análise do questionário 1 revelou que 90% dos indivíduos não sentiram nenhum incômodo ao utilizar o “Soprinho”, o restante relatou cansaço durante o mesmo procedimento. De igual maneira, apenas 10% da amostra revelou ter sentido incômodo durante o uso do Shaker®, sendo relatado cansaço por dois parti-

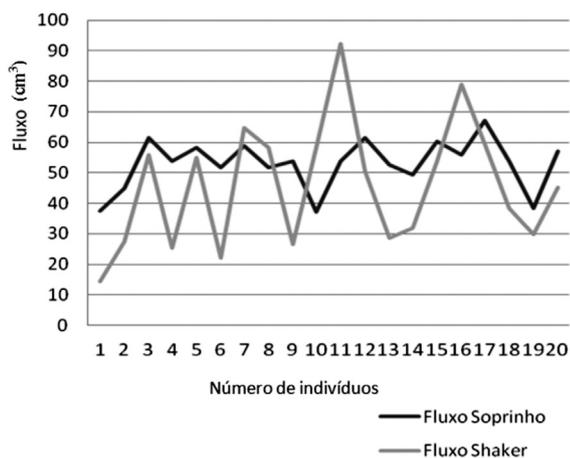


Figura 2: Variabilidade interindivíduos do fluxo obtido pela fórmula

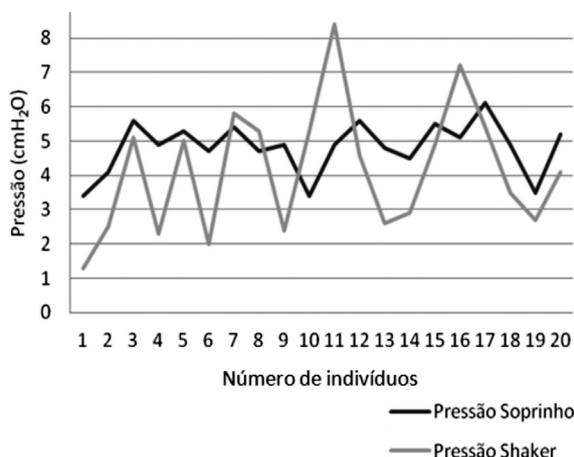


Figura 3: Variabilidade interindivíduos da pressão obtida pela fórmula

cipantes, e um deles também se queixou de tontura. Quando questionados em relação ao conforto percebido, 50% declarou preferência pelo Shaker®, e 5% revelou conforto semelhante entre os aparelhos. Metade dos voluntários mencionou maior vibração com o Shaker®; 15%, com o “Soprinho” e 15% percebeu semelhança entre eles. Já em relação à resistência, 5% declararam ser maior no Shaker®; 80%, no “Soprinho” e 15% manifestaram semelhança.

O questionário 2 evidenciou que 40% da amostra optaria pela aquisição do Shaker®; e 60%, pelo “Soprinho”, no caso de ter que escolher entre eles. Revelou também que 100% não deixariam de utilizar o “Soprinho” devido à sua aparência, e 95% dos voluntários o consideraram fácil de utilizar, e 100% declararam que seriam capazes de manuseá-lo em domicílio, após orientações.

Discussão

Thompson et al.¹⁹ pesquisaram a respeito da preferência entre Flutter® e ciclo ativo da respiração de pacientes com fibrose cística por meio de pergunta contida no questionário de conclusão do estudo; e como resultado observaram maior preferência desses indivíduos pelo Flutter®. Esse fato pode ser explicado devido à facilidade de manusear o aparelho e entender

seu funcionamento, podendo ser autoadministrado e portátil.

Os aparelhos de OOAF são amplamente utilizados em ambulatórios e em hospitais. Alguns autores observaram que tanto o Flutter® como a fisioterapia convencional melhoraram significativamente a função pulmonar, após uma e duas semanas de tratamento de pacientes com fibrose cística. Verificaram ainda que os participantes que realizaram o Flutter® apresentaram melhores valores já na primeira semana de tratamento. Outro estudo demonstrou que pacientes que também utilizaram esse aparelho expectoraram três vezes mais secreção em relação aos sujeitos que realizaram fisioterapia convencional, concluindo que é seguro, portátil e eficaz, além de proporcionar maior aderência ao tratamento, independência ao paciente e diminuição dos custos pela não necessidade da presença constante do fisioterapeuta^{20, 21}. Ao comparar valores de fluxo e pressão dos dispositivos Shaker® e “Soprinho”, no estudo aqui apresentado, comprovou-se a semelhança estatística entre ambos e verificaram-se, além disso, divergências em relação à percepção de uso após a aplicação de questionários.

Não foram encontrados na literatura estudos que comparem os aparelhos Shaker® e “Soprinho” em relação à pressão e fluxo, concomitantemente. Aquino²² comparou a frequência das oscilações geradas pelo Shaker® e pelo Flutter®, concluindo a semelhança desse parâmetro e sugeriu que ambos os dispositivos têm a capacidade de promover a amplificação dos movimentos ciliares. Entende-se, assim, que os parâmetros físicos podem apresentar estreita relação com os aspectos fisiológicos e clínicos gerados pelos aparelhos de OOAF, sugerindo a realização de estudos clínicos futuros. Caso a eficácia clínica do “Soprinho” se comprove, ele poderá tornar-se uma nova opção de tratamento complementar de pacientes hipersecretivos em virtude de sua facilidade de confecção e baixo custo.

Ao compararem o desempenho dos aparelhos Acapella® e Flutter®, Volsko et al.²³ demonstraram que, utilizando o dispositivo

Acapella®, maiores fluxos produzidos geram maiores valores de pressão. Tal afirmativa corrobora os resultados desta pesquisa, visto que ambos os aparelhos avaliados apresentaram variações diretamente proporcionais de fluxo e pressão, pois embora o “Soprinho” apresentasse tais valores mais elevados com relação ao Shaker®, a diferença foi estatisticamente insignificante.

Okeson et al.²⁴, ao compararem os aparelhos Acapella®, Flutter® e Quake®, comprovaram que o último apresentou maiores valores de pressão em determinados volumes correntes e inclinações, concluindo que quanto maior a pressão, maior a percussão nas vias aéreas, promovendo mais descolamento da secreção.

Como já mencionado, nos resultados, observou-se que o Shaker® oferece menor pressão, quando comparado ao “Soprinho”. Isso pode ser explicado por diferenças estruturais desses aparelhos, uma vez que o “Soprinho” parece apresentar maior resistência, o que foi constatado pelo questionário 1. Assim, para explicar a superioridade dos valores de fluxo do “Soprinho”, pensa-se que um fluxo mais alto seria necessário para vencer uma resistência mais elevada. Nota-se também uma maior variabilidade dos valores de fluxo com o uso do Shaker®, provavelmente devido à menor resistência imposta.

Thompson et al.¹³, em um estudo, verificaram, por meio da aplicação de um questionário subjetivo, que 64,7% dos indivíduos participantes preferiram o Flutter® ao ciclo ativo da respiração. Além disso, avaliaram a percepção dos voluntários durante a terapia e constataram que apenas um deles apresentou náusea ao utilizar o Flutter®. Da mesma forma, ao serem analisados os questionários do estudo em questão, verificou-se a preferência pelo “Soprinho” ao Shaker®. Esse fato pode ser explicado em razão do baixo custo desse novo dispositivo. Nesta pesquisa, assim como no estudo acima, em relação à percepção dos voluntários, foi relatada a ocorrência de cansaço com o uso dos aparelhos estudados e tontura com a utilização do Shaker® apenas. Segundo o fabricante do Shaker®, pes-

soas mais sensíveis podem relatar tontura, formigamento nos lábios ou desconforto mesmo com poucas repetições das respirações. Assim, na ocorrência de quaisquer sintomas, esse fabricante aconselha que sejam interrompidas as expirações no bucal e seja realizada respiração tranquila pelo nariz¹⁹.

A frequência oscilatória é dependente tanto do fluxo expiratório quanto da posição (grau de inclinação) em que o aparelho é utilizado⁶. Segundo o fabricante do Flutter®¹⁵, a frequência de oscilação se eleva à medida que o ângulo de inclinação aumenta. Em uma avaliação isolada do Flutter®, Brooks et al.²⁵ constataram que utilizando o aparelho em inclinações positivas e gerando altos valores de fluxo obtém-se também maiores valores de pressão. Assim, podem-se adequar a inclinação e o fluxo de acordo com a pressão que se deseja impor ao paciente, considerando sua condição clínica. Portanto, o paciente é capaz de modificar a pressão e a frequência de oscilação variando a posição do aparelho, com o objetivo de melhorar a transmissão de vibração para as vias aéreas, otimizando a mobilização de secreções⁶.

O estudo de Moreira et al.²⁶ demonstra que durante o uso do Shaker® ocorre alterações na função autonômica do coração, aumentando a frequência cardíaca. Essa relação pode, então, ser ampliada para a utilização do “Soprinho” já que ambos são semelhantes, exigindo cautela quanto às suas prescrições.

Esses aparelhos podem ser utilizados independentemente como uma terapia regular, após os usuários receberem orientações de um fisioterapeuta, reduzindo o risco de infecções²⁷ ou outras complicações.

Conclusão

A partir do exposto, pode-se concluir que o “Soprinho” é semelhante, em termos de fluxo e pressão, ao Shaker®, quando ambos são utilizados por indivíduos saudáveis. Quando considerados os aspectos não físicos, observou-se

maior variabilidade entre os dois. No entanto, são necessários novos estudos, com maior tamanho amostral, que correlacionem outros parâmetros físicos, além da aplicação clínica, ou seja, em pacientes hipersecretivos. Sugere-se ainda a inclusão do Flutter® nesses estudos, uma vez que ele apresenta consolidada fundamentação teórica e clínica^{2, 6, 14, 15}.

Referências

1. Veiga J, Miranda IA, Dames KK, Jansen JM, Melo PL. Efeito do Flutter® VRP1 na mecânica respiratória de indivíduos saudáveis e portadores de DPOC, asma e bronquiectasia. *Pulmão RJ*. 2008;17(1):18-21.
2. Scherer TA, Barandun J, Matinez E, Wanner A, Rubin EM. Effect of high-frequency oral airway and chest wall oscillation and conventional chest physical therapy on expectoration in patients with stable cystic fibrosis. *Chest*. 1998;113(4):1019-27.
3. Fitipaldi RM, Azeredo C. Utilization of a high frequency oral oscillatory device with mechanical ventilation. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(1):34-7.
4. Morais FM, Comin ARN, Carvalho CRF, Morais JCTB, Moriya HT. Avaliação das propriedades físicas de um dispositivo de baixo custo utilizado para higiene brônquica. IV Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica, UFU, Uberlândia, MG, 22 a 24 de novembro de 2005.
5. Papadopoulou A, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia*. 2008;12(4):211-20.
6. Gomide BL, Silva CS, Matheus JPC, Torres LAGMM. Atuação da fisioterapia respiratória em pacientes com fibrose cística: uma revisão da literatura. *Arq Ciênc Saúde*. 2007;4(4):227-33.
7. Azeredo, CAC. Ventilação mecânica invasiva e não-invasiva. Rio de Janeiro: Revinter, 1994. 241 p.
8. Dasgupta B, Tomkiewicz RP, Boyd WAA, Brown NE, King M. Effects of combined treatment with rhDNase and airflow oscillations on spinnability of cystic fibrosis sputum in vitro. *Pediatr Pulmonol*. 1995;20(2):78-82.
9. Chang HK, Weber ME, King M. Mucus transport by high-frequency nonsymmetrical oscillatory airflow. *J Appl Physiol*. 1988;65(3):1203-9.

10. Leru P, Bistriceanu G, Ibraim E, Stoicescu P. Flutter-VRP1 Desitin--a new physiotherapeutic device for the treatment of chronic obstructive bronchitis. *Rom J Inter Med.* 1994;32:315-20
11. King M, Zidulka A, Phillips DM. Traqueal mucus clearance in high-frequency oscillation: effect of peak flow rate bias. *Eur Respir J.* 1990;3:6-13.
12. Wolkove N, Kamel H, Rotaple M, Baltzan MA Jr. Use of a mucus clearance device enhances the bronchodilator response in patients with stable COPD. *Chest.* 2002;121(3):702-7.
13. Orman J, Westerdaal E. Chest physiotherapy with positive expiratory pressure breathing after abdominal and thoracic surgery: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54:261-7.
14. Diretrizes brasileiras de obesidade. Associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica 2009/2010; 3ª ed.
15. Parreira VF, França DCC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):361-8.
16. Bula do Shaker® [acesso em: 2011 out 22]. Disponível em: <http://www.ncsdobrasil.com/shaker.html>
17. Manual de normas e rotinas técnicas-central distrital de material esterilizado SMSA/PBH [acesso 2011 ago 6]. Disponível em: <http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/protocolos/esterilizacao.pdf>
18. Laburú CE, Silva OHM. Determinação da pressão interna de lâmpadas fluorescentes (Um experimento de baixo custo). *Caderno Brasileiro de Ensino de Física.* 2004;21(2):134-42.
19. Thompson CS, Harrison S, Ashley J, Day K, Smith DL. Randomised crossover study of the Flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Thorax.* 2002;57:446-8.
20. Gondor M, Nixon PA, Mutich R, Rebovich P, Oreinsten DM. Comparison of the Flutter device and chest physical therapy in the treatment of cystic fibrosis pulmonary exacerbation. *Pediatr Pulmonol.* 1999;28(4):255-60.
21. Konstan MW, Stern RC, Doershuk CF. Efficacy of the Flutter® device for airway mucus clearance in patients with cystic fibrosis. *J Pediatrics.* 1994;124:689-93.
22. Aquino MS. Estudo comparativo entre as frequências acústicas geradas pelos dispositivos de oscilação oral de alta frequência Flutter VRP1e Shaker utilizados em fisioterapia respiratória [dissertação apresentada de pós-graduação]. Vale do Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba; 2005.
23. Volsko TA, DiFiore JM, Chatburn RL. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. *Respiratory Care.* 2003;14(2):124-30.
24. Okeson CD, McGowen P. The percussive characteristics of the Acapella, Flutter, and Quake during low tidal volume breathing. *Chest.* 2007 Oct 24.
25. Brooks D, Newbold E, Kozar L, Rivera M. The Flutter Device and Expiratory Pressures. 2002;22(1):53-7.
26. Moreira GL, Ramos EMC, Vanderlei LCM, Ramos D, Manzano BM, Fosco LC. Efeito da técnica de oscilação oral de alta frequência aplicada em diferentes pressões expiratórias sobre a função autonômica do coração e os parâmetros cardiorrespiratórios. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2009;16(2):113-9.
27. Rogers D, Doull IJM. Physiological principles of airway clearance techniques used in the physiotherapy management of cystic fibrosis. *Current Paediatrics.* 2005;15:233-8.