



ARTIGO ORIGINAL

**Comparação da expectoração em pacientes com pneumonia tratados com os dispositivos de fisioterapia respiratória FLUTTER® VRP<sub>1</sub> e SHAKER®**

*Comparison of expectoration in patients with pneumonia treated with FLUTTER® VRP<sub>1</sub> and SHAKER® respiratory physiotherapy devices*

**Luís Henrique Sales Oliveira<sup>1,\*</sup>, Isabel Cristina Santiago Rosa<sup>1</sup>, Ronaldo Júlio Baganha<sup>1,2</sup>, Alexandre de Souza e Silva<sup>1</sup>, José Jonas de Oliveira<sup>1</sup>, Pâmela Camila Pereira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá (FEPI), Itajubá, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.

INFORMAÇÕES GERAIS

Recebido em: março de 2018  
Aceito em: setembro de 2018

*Palavras-Chave:*

Pneumonia associada  
Escarro  
Fisioterapia

*Keywords:*

Pneumonia  
Sputum  
Physiotherapy

RESUMO

**Introdução:** A pneumonia (PNM) é uma inflamação aguda do trato respiratório. A fisioterapia respiratória é um tratamento que visa reduzir os efeitos deletérios produzidos por uma infecção respiratória. A oscilação oral de alta frequência (OOAF) tem sido muito utilizada, pois apresenta como vantagem a redução da resistência das vias aéreas. **Objetivo:** Comparar o peso da expectoração em pacientes com PNM tratados com dispositivos Flutter® VRP<sub>1</sub> e Shaker®. **Metódos:** Foram selecionados 20 indivíduos, com diagnóstico de PNM hospitalar. Para terapia com o dispositivo, os pacientes foram orientados a fim de realizar corretamente o tratamento. Foi solicitado que os participantes promovessem a tosse e, se houvesse secreções, expectorassem de forma espontânea, em recipiente coletor universal. As secreções obtidas foram pesadas para a determinação do peso total da secreção úmida. Na sequência, levadas para secagem em estufa e novamente pesadas para identificar-se o peso seco da secreção. **Resultados:** O Shaker® obteve de peso úmido (média±desvio padrão) 12,93±2,77 g e, de peso seco, 11,07±2,69 g. O Flutter® VRP<sub>1</sub> obteve de peso úmido 10,23±1,05 g e, de peso seco, 8,67±0,72 g. **Conclusão:** Os dispositivos de OOAF reduziram a secreção pulmonar já na primeira sessão. O Shaker® possui a vantagem de ter custo menor e de ter apresentado quantidade de expectoração maior nos pacientes do presente estudo.

ABSTRACT

**Introduction:** Pneumonia (PNM) is an acute inflammation of the respiratory tract. Respiratory physiotherapy is a treatment that aims to reduce the harmful effects produced by a respiratory infection. Oral high frequency oscillation (OHFO) has been widely used because it has the advantage of reducing the resistance of the airways. **Aims:** To compare the expectoration weight in PNM patients treated with Flutter® VRP<sub>1</sub> and Shaker® devices. **Methods:** Twenty individuals were selected with a diagnosis of PNM. For therapy with the device, the patients received instructions in order to perform the treatment correctly. Participants were asked to promote coughing and secretions and expectorate spontaneously which were obtained in a universal collection container. The secretions which were obtained were then weighed to determine the total weight of the wet secretion. Afterwards, they were taken for oven drying and again weighed to identify the dry weight of the secretion. **Results:** Shaker® obtained a wet weight of (mean±standard deviation) 12.93±2.77 g and a dry weight of 11.07±2.69 g and Flutter® VRP<sub>1</sub> obtained a wet weight of 10.23±1.05 g and a dry weight of 8.67±0.72 g. **Conclusion:** OHFO devices reduced pulmonary secretion in the first session. Shaker® has the advantage of having a lower cost and having a higher amount of expectoration in the patients of this study.

CC BY-NC-SA 4.0 2018 RCSFMIT

**\* Correspondência:**

Rua Doutor Antônio Braga Filho, 687  
Itajubá - MG - CEP 37501-002  
e-mail: lhfsio@ig.com.br

doi: 10.21876/rcsfmit.v8i4.829

## Introdução

A pneumonia (PNM) é uma inflamação aguda do trato respiratório inferior, causada por microrganismos (vírus, fungos e bactérias) e por inalação de produtos tóxicos. O principal agente é a bactéria *Streptococcus pneumoniae* (pneumococo).<sup>1</sup> A PNM pode ser contraída por secreções, ar, transfusão de sangue ou mudanças de temperaturas que acarretam mau funcionamento dos cílios, responsáveis pela filtragem do ar aspirado, aumentando assim as chances de exposição a microrganismos.<sup>2</sup>

Pode ser classificada em comunitárias e hospitalares. Sua classificação depende também dos agentes etiológicos, fatores de risco e evolução clínica. A PNM adquirida em comunidade é aquela que acomete o indivíduo fora do ambiente hospitalar ou nas primeiras 48 horas após a internação do paciente. A PNM hospitalar, por definição, é aquela que se adquire entre as 48 horas após a internação hospitalar e as 72 horas após a alta, mas que não estava em incubação no momento da entrada.<sup>3</sup>

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada ano morrem 1,6 milhão de pessoas no mundo vítimas de PNM. Pacientes com PNM geralmente se apresentam com dispneia, dor pleurítica, tosse, queda do estado geral, febre, diminuição de apetite e fraqueza muscular.<sup>4</sup>

A fisioterapia respiratória (FR) é um tratamento que visa reduzir os efeitos deletérios produzidos por infecções respiratórias. Tem como objetivos melhorar a ventilação pulmonar, aumentar a oxigenação, a remoção das secreções, bem como maximizar a tolerância ao exercício e às atividades da vida diária e reduzir a dor. Além disso, a FR minimiza a progressão da doença, prevenindo complicações respiratórias, ajudando na redução da mortalidade, e diminuindo o tempo de hospitalização. Possui importante papel em doenças com produção aumentada de secreção brônquica, auxiliando em sua remoção e mobilização por meio de diferentes técnicas, como a drenagem postural, a percussão, a vibração e ou através de dispositivos de depuração das vias aéreas, como a oscilação oral de alta frequência (OOAF).<sup>5</sup>

Dentre os equipamentos que fornecem a OOAF estão o Flutter® VRP<sub>1</sub> e o Shaker®, sendo esses os mais populares. Suzan *et al.*<sup>5</sup> descrevem o Shaker® como um protótipo nacional do Flutter® VRP<sub>1</sub>, possuindo propriedades físicas e objetivos terapêuticos similares, tendo apenas o Shaker® um custo mais baixo do que o Flutter® VRP<sub>1</sub>.

O Flutter® VRP<sub>1</sub> e o Shaker® são produzidos com material plástico resistente e apresentam uma forma de pequeno cachimbo, contendo um canal em seu interior. Possuem duas extremidades: uma possuindo uma abertura na peça bucal e outra angulada, tendo em seu interior um pequeno cone. Neste, fica uma esfera de aço inoxidável de alta densidade, sendo coberto por uma tampa com uma série de pequenos orifícios, por onde o fluxo expirado é exalado.<sup>6</sup>

O rápido deslocamento da esfera gera uma pressão expiratória positiva (PEP) e uma oscilação vibratória do ar dentro do aparelho, que é transmitida à caixa torácica e às vias aéreas. Dessa forma, a PEP produzida evita o colapso precoce das vias aéreas, por proporcionar uma dilatação dos brônquios acima do nível dos bronquíolos periféricos distais, favorecendo a remoção

e expectoração das secreções brônquicas. Estas, por sua vez, sofrerão também o efeito das vibrações, diminuindo sua viscosidade e facilitando seu deslocamento nas paredes dos brônquios.<sup>7</sup> O presente estudo teve como objetivo comparar o peso da expectoração em pacientes com PNM tratados com dispositivos de FR Flutter® VRP<sub>1</sub> e Shaker®.

## Métodos

Trata-se de estudo primário, intervencional, experimental, transversal não controlado de centro único. A pesquisa foi realizada nas enfermarias da Santa Casa de Misericórdia de Itajubá (MG), e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Nº 1.701.457/16).

Foram selecionados 20 indivíduos de ambos os gêneros, com diagnóstico de PNM hospitalar, com idade entre 30 e 85 anos, internados na Santa Casa de Misericórdia de Itajubá e que aceitaram participar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos pacientes que apresentaram dificuldade para compreender o uso correto dos dispositivos de OOAF, com presença de dor e/ou escarro hemoptóico.

Primeiramente, foram explicados aos pacientes os objetivos da pesquisa e como a mesma seria realizada. Em seguida, foi apresentado o TCLE. Então, os voluntários receberam orientações a fim de realizarem corretamente o tratamento e, em seguida, foram treinados com os dispositivos Flutter® VRP<sub>1</sub> e/ou Shaker®. Todos os pacientes fizeram uso dos dois dispositivos OOAFs em momentos diferentes, sendo a ordem de aplicação randomizada por meio de sorteio simples.<sup>5</sup>

Para terapia com um dos dispositivos, os pacientes permaneceram na posição sentada, com cotovelos apoiados no leito, e foram orientados a inspirar por via nasal e expirar por meio do bocal com um fluxo regular, por dez vezes (uma série), durante cinco séries, com intervalo de um minuto entre elas. Ao final de cada série, foi solicitado que os participantes promovessem a tosse e, se houvesse secreção, expectorassem de forma espontânea, por meio da tosse, em um recipiente coletor universal. A expectoração foi solicitada logo após o término das aplicações e depois de 15 minutos do fim da sessão.

As secreções obtidas, nos dois referidos momentos, foram pesadas em uma balança analítica (Sartorius LA220S®) devidamente tarada para a determinação do peso total da secreção úmida em gramas.

Na sequência, essas amostras foram levadas para secagem em estufa (DeLeo & Cia Ltda®) a 80°C até a estabilização da perda de peso. Então, foram novamente pesadas para identificar-se o peso seco da secreção. Os dados do estudo foram analisados por meio de estatísticas descritivas (média e desvio padrão). Para verificar se as distribuições eram paramétricas, foi utilizado o teste de normalidade Shapiro-Wilk e analisados a variância e os *outliers*. Analisaram-se a distribuição de frequência (histograma) e a simetria dos dados. Como os dados eram paramétricos, foi utilizado o teste *t* de Student para comparar o antes e o após.

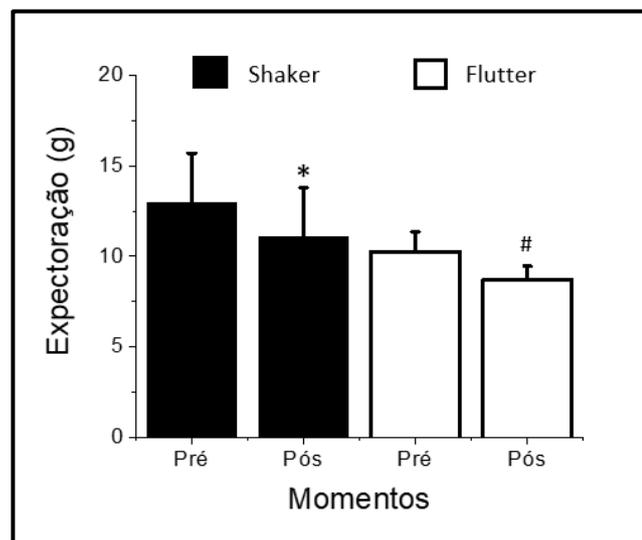
Também foram analisadas a tendência dos dados e a correlação, sendo utilizada a fórmula de Cohen para *effect size*.<sup>8</sup> O limiar de magnitude adotado foi de:  $\leq 0,19$  trivial; entre 0,20-0,59 pequeno; entre 0,60-1,19 moderado; entre 1,20-1,99 grande; e  $\geq 2,00$  muito grande.<sup>9</sup> Foi feita a diferença de percentual entre os grupos ( $\Delta\%$ ). A análise estatística foi realizada no programa IBM SPSS Statistics 20.0® e o nível de significância adotado para todas as situações foi de  $\alpha=0,05$ .

## Resultados

A **Tabela 1** apresenta os resultados da expectoração (g) antes e após a utilização dos dispositivos de OAAF. Observa-se que a variação da secreção entre o pré e pós teste apresenta diferença significativa, conforme **Figura 1**.

**Tabela 1.** Valores médios da quantidade de expectoração obtidos com o uso dos dispositivos Shaker® e Flutter® VRP<sub>1</sub>.

	Shaker® (n=10)	Flutter® VRP <sub>1</sub> (n=10)
<b>Peso úmido</b>	12,93±2,77	10,23±1,05
<b>Peso seco</b>	11,07±2,69	8,67±0,72
<b><math>\Delta\%</math></b>	-14,38	-15,24
<b>Effect Size</b>	0,32 (pequeno)	0,63 (moderado)



**Figura 1.** Média e desvio padrão da quantidade de expectoração obtida com o uso dos dispositivos Shaker® e Flutter® VRP<sub>1</sub>.

\*Diferença em relação ao momento pré para o dispositivo Shaker® ( $p=0,002$ ).

#Diferença em relação ao momento pré para o dispositivo Flutter VRP<sub>1</sub>® ( $p=0,001$ ).

## Discussão

Um dos objetivos da FR é promover remoção de secreção brônquica em pacientes que apresentam hipersecreção, como a PNM. Além das manobras convencionais, novas técnicas auxiliam na higiene brônquica. A OAAF tem sido muito utilizada em pacientes com acúmulo de secreção, pois apresenta como vantagem a redução da resistência das vias aéreas, melhorando as condições do paciente hipersecretivos<sup>10</sup>. Pouco se encontrou na literatura quanto ao tratamento com OAAF em pacientes com PNM, o que justifica a necessidade e ineditismo de nosso estudo.

King *et al.*<sup>11</sup> reforçaram dizendo que a utilização de um dispositivo OAAF associado a alterações de pressão são capazes de produzir uma frequência semelhante aos movimentos dos cílios pulmonares, facilitando o transporte mucociliar. Em seus estudos, Swift *et al.*<sup>12</sup> avaliaram 20 pacientes com asma moderadamente severa. O período do estudo foi dividido em três semanas: a primeira relativa à mensuração do pico de fluxo expiratório, seguido de duas semanas com uso do Flutter® VRP<sub>1</sub>. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa. No entanto, a análise do escore para facilidade da expectoração sobre o dia a dia mostrou ser estatisticamente significativa em favor do Flutter® VRP<sub>1</sub>. Também não houve diferença estatística no número de vezes no uso de salbutamol que os pacientes requeriam à noite durante as semanas de uso Flutter® VRP<sub>1</sub>.

Segundo Newhouse *et al.*,<sup>13</sup> após análise da variável de peso úmido da secreção pulmonar como critério de comparação entre o Flutter® VRP<sub>1</sub> e a ventilação percussiva intrapulmonar em adolescentes com fibrose cística, não foi encontrada diferença entre esses instrumentais quanto à quantidade de secreção produzida, nem efeitos adversos na utilização. Ambos promoveram melhora na taxa de fluxo, indicando diminuição na retenção de ar por esses pacientes.

Scherer *et al.*<sup>14</sup> realizaram um estudo referente à expectoração de secreção pulmonar em pacientes estáveis com fibrose cística. Foram utilizados o peso úmido e o peso seco para analisar as influências da OAAF, da oscilação na parede torácica e da fisioterapia convencional. A OAAF tende a ser mais eficaz do que as outras modalidades de tratamento, resultado sugestivo também encontrado em nosso estudo. Nenhuma das modalidades de tratamento teve efeito sobre a saturação de oxigênio e todas foram bem toleradas.

Antunes *et al.*<sup>15</sup> compararam a quantidade de secreção eliminada, as alterações na saturação periférica de oxigênio, o pico de fluxo expiratório e as frequências cardíacas e respiratórias utilizando o dispositivo Flutter® VRP<sub>1</sub> em dez pacientes com bronquiectasia. Os resultados observados demonstram que não houve diferença significativa entre as variáveis analisadas. Portanto, quanto à utilização do Flutter® VRP<sub>1</sub> e das técnicas de fisioterapia convencional, todas são igualmente eficazes na remoção das secreções de pacientes com bronquiectasia.

Em trabalho comparando-se as variáveis peso diário da secreção produzida, a duração da fisioterapia, a taxa de fluxo respiratório, a dispneia antes e depois de cada sessão com o uso do Flutter® VRP<sub>1</sub> com a técnica do ciclo ativo respiratório, em 17 pacientes estáveis com bronquiectasia não fibrocística, não foi encontrado diferença estatística entre as duas técnicas. Concluiu-se que o uso do Flutter® VRP<sub>1</sub> em casa é tão efetivo quanto a técnica do ciclo respiratório em pacientes não fibrocísticos com bronquiectasia.<sup>16</sup>

Aquino *et al.*<sup>17</sup> verificaram que o Shaker® apresenta picos de frequência ressonantes mais bem definidos e potências relativas também maiores em toda a faixa analisada de 0 a 100 Hz quando comparado ao Flutter® VRP<sub>1</sub>. Portanto, há indícios de não haver diferença significativa quando se compara o que o uso da técnica de OOAF, Flutter® VRP<sub>1</sub> ou até mesmo do Shaker® (que é de origem brasileira e possui preço mais competitivo e acessível à população).<sup>18-20</sup> O uso desses dispositivos é uma evolução na terapia respiratória como um grande auxiliar na higiene brônquica, sendo usados até mesmo em unidades de terapia intensiva associados ao ventilador mecânico, como recurso coadjuvante às técnicas manuais de desobstrução brônquica.<sup>21</sup>

Veiga *et al.*<sup>22</sup> estudaram o efeito em curto prazo do uso do Flutter® VRP<sub>1</sub> na mecânica respiratória de indivíduos sem história de doença pulmonar e em portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, asma e bronquiectasia. Os pacientes foram submetidos à utilização do Flutter® VRP<sub>1</sub> por um período de 5 a 10 minutos. Para análise da mecânica respiratória, a técnica de oscilações forçadas (FOT) e a espirometria foram realizadas antes e imediatamente após o uso do dispositivo. O uso do Flutter® VRP<sub>1</sub> não resultou em alterações significativas nos parâmetros avaliados pela FOT nos grupos estudados.

Guimarães *et al.*<sup>23</sup> avaliaram os efeitos fisiológicos imediatos da ELTGOL e do Flutter® VRP<sub>1</sub> nos volumes pulmonares dinâmicos e estáticos em pacientes com bronquiectasia. Secundariamente, determinaram o efeito dessas técnicas na remoção de secreção brônquica. Foram avaliados 10 pacientes, 2 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. Observou-se que o Flutter® VRP<sub>1</sub> e a técnica ELTGOL reduziram a hiperinsuflação pulmonar a curto prazo; porém, apenas o ELTGOL aumentou a eliminação de secreção pulmonar de pacientes com bronquiectasia.

Santos *et al.*<sup>24</sup> compararam os resultados dos dispositivos Flutter® VRP<sub>1</sub>, Shaker® e Acapella® e analisaram o desempenho mecânico dos dispositivos de OOAF. Na avaliação, foi utilizada uma plataforma experimental com inclinações de -30°, 0°, 30° e um ventilador com gerador de fluxo de 5, 10, 15, 20, 26 e 32 litros/minuto. Os resultados não demonstraram diferenças em todas as posições nas variáveis frequência de oscilação e PEP entre o dispositivo Flutter® VRP<sub>1</sub> e Shaker®.

Suzan *et al.*<sup>5</sup> estudaram os efeitos dos dispositivos de OOAF, Flutter® VRP<sub>1</sub> e do Shaker® em relação às medidas de pesos úmido e seco da expectoração pulmonar e parâmetros cardiorrespiratórios em 16 pacientes com fibrose cística. O Shaker® apresentou efeitos semelhantes ao Flutter® VRP<sub>1</sub>, tanto nos parâmetros cardiorrespiratórios quanto nos resultados desobstrutivos. O Shaker® mostrou-se igualmente eficiente na quantidade de secreção expectorada, uma vez que não houve diferença no peso aferido. Este estudo fomentou nossa hipótese e norteou a metodologia proposta por nossos autores.

## Conclusão

Não foram encontrados estudos que comparassem a mensuração entre os dispositivos Shaker® e Flutter® VRP<sub>1</sub> em pacientes com PNM. Na atual pesquisa, não avaliamos resultados desobstrutivos mensurados pelo uso dos dispositivos. Apenas mensuramos a expectoração dos pacientes e quantidade de secreção expectorada. Nossos resultados seguem a linha de Aquino *et al.*, que favorece a utilização do dispositivo Shaker® na oscilação torácica e consequente melhora na higiene brônquica dos pacientes.<sup>17</sup>

No total da amostra avaliada, o efeito da OOAF demonstrou que o Shaker® possui a vantagem de ter custo aproximadamente cinco vezes menor do que o Flutter® VRP<sub>1</sub>. Além disso, apresentou uma quantidade de expectoração maior nos pacientes. Portanto, concluiu-se que ambos dispositivos apresentaram diferença estatística quando comparados ao peso úmido das expectorações e foram amplamente efetivos na mobilização e remoção de secreção para pacientes com PNM hospitalar.

## Referências

- Schwartzmann PV, Volpe GJ, Vilar FC, Moriguti JC. Pneumonia comunitária e pneumonia hospitalar em adultos. *Med Ribeirão Preto*. 2010;43(3):238-48.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes brasileiras para pneumonia adquirida na comunidade em adultos imunocompetentes. *J Bras Pneumol*. 2009;35(6):574-601.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas nos hospitais associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007;33(Supl 1):S1-S30.
- World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization [cited 2014 May 20]. The top 10 causes of death Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index1.html>.
- Suzan ABBM, Galvão F, Ribeiro AFC, Ribeiro JD, Ribeiro MAGO, Assumpção MS, Schivinski CIS. Oscilação oral de alta frequência e fibrose cística: comparação entre instrumentais. *Cons Saúde*. 2015;14(2):283-90.
- Gomes JSM, Souza SB, Alcântara EC. Oscilação oral de alta frequência em pacientes ventilados mecanicamente – “drug-free”: revisão integrativa. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2014;5(1):65-76.
- Duarte PECC, Silva VL, Lins e Silva DA. Análise do funcionamento do Shaker® a diversos níveis de fluxo. *Pulmão RJ*. 2007;16(2-4):70-5.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2<sup>nd</sup> ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates;1988.
- Hopkins, GW, Marshall, WS, Batterham, MA, Hanin, J. *Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science*. *Med Sci Sports Exerc*. 2009, 41(1): 3-12.
- Lanza FC, Gazzotti MR, Augusto LA, De Paula C, Mendes LMS, Solé D. Oscilação oral de alta frequência reduz a obstrução das vias aéreas em crianças com pneumonia? *Rev Bras Alerg Imunopatol*. 2009;32(2):59-62.
- 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. Swift GL, Rainer T, Saran R, Campbell IA, Prescott RJ. Use of the Flutter VPR<sub>1</sub> in the management of patient's whit steroid-dependant asthma. *Respiration*. 1994;61:126-9.
13. Newhouse PA, White F, Marks JH, Homnick DN. The intrapulmonary percussive Ventilator and Flutter VPR<sub>1</sub> device compared to standard chest physiotherapy in patients with cystic fibrosis. *Clin Pediatr*. 1998;37:427-32.
14. Scherer TA, Barandun J, Martinez E, Wanner Arubin EM. Effect of high frequency oral airway and chest wall oscillation and conventional chest physical therapy on expectoration patients with stable cystic fibrosis. *Chest*. 1998;113(4):1019-27.
15. Antunes LCO, Carvalho SMF, Borges FD, Assis VLGN, Godoy I. Comparação da eficácia da fisioterapia respiratória convencional com o Flutter® VPR<sub>1</sub> em pacientes com bronquiectasia. *Salusvita*. 2001;20(1):11-21.
16. Thompson CS, Harrison S, Ashley J. Randomised crossover study of the flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic fibrosis bronchiectasia. *Thorax*. 2002;57:446-8.
17. Aquino MS. Comparação das frequências de vibração geradas nos aparelhos Flutter-VPR<sub>1</sub> e Shaker utilizados na terapia de higiene brônquica. In: Cotta, MA. Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada ENFMC; 2005 Maio 10-14; Santos: Sociedade Brasileira de Física. 2005.
18. Azeredo CAC, Bezerra R. Utilização da pressão expiratória positiva oscilante através de um novo equipamento denominado Shaker. *Rev Bras Fisioter*. 2002; supl.
19. Martins AL, Jamami M, Costa D. Comparação entre os equipamentos Flutter e Shaker em pacientes portadores de doenças pulmonares. *Rev Bras Fisiot*. 2002; p.71.
20. Suzan ABBM, Ribeiro AFC. Comparação entre a eficácia de dois aparelhos utilizados na fisioterapia respiratória em pacientes com fibrose cística [Tese]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.
21. Fitipaldi RMSB, Azeredo CAC. Utilização do aparelho de oscilação oral de alta frequência com ventilador mecânico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(1):34-37.
22. Veiga J, Miranda IA, Dames KK, Jansen JM, Melo PL. Efeito do Flutter® VPR<sub>1</sub> na mecânica respiratória de indivíduos saudáveis e portadores de DPOC, asma e bronquiectasia. *Pulmão*. 2008;17(1):18-21.
23. Guimarães MVJR, Menezes SLS, Dias CM, Salles REB, Lopes AJ. Efeitos da ELTGOL e do Flutter® nos volumes pulmonares dinâmicos e estáticos e na remoção de secreção de pacientes com bronquiectasia. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16 (2):108-13.
24. Santos AP, Guimarães RC, Carvalho EM, Gastaldi AC. Mechanical behaviors of Flutter VPR<sub>1</sub>, Shaker and Acapella devices. *Respir Care*. 2013;58(2):298-304.
25. Silva SG, Salles RK, Nascimento ERP, Bertonecello KCG, Cavalcanti CAK. Avaliação de um bundle de prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Texto Contexto Enferm*. 2014;23(3):744-50.
26. Collina GA, Tempestini-Horliana ACR, Silva DFT, Longo PL, Makabe MLF, Pavani C. Oral hygiene in intensive care unit patients with photodynamic therapy: study protocol for randomised controlled trial. *Trials*. 2017;18:385. doi:10.1186/s13063-017-2133-y.
27. Orlov M, Dmyterko V, Wurfel MM, Mikacenic C. Th17 cells are associated with protection from ventilator associated pneumonia. *PLoS ONE*. 2017;12(8):e0182966.
28. Lima JLC, Alves LR, Paz JNP, Rabelo MA, Maciel MAV, Morais MMC. Analysis of biofilm production by clinical isolates of *Pseudomonas Aeruginosa* from patients with ventilator-associated pneumonia. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(3):310-16. doi: 10.5935/0103-507X.20170039.
29. Umamaheswara Rao GS. The bug does not stop here: The exasperating problem of ventilator associated pneumonia. *Neurol India*. 2017;65:785-6.
30. Charles MP, Kali A, Easow JM, Joseph MN, Ravishankar M, Srinivasan S, et al. Ventilator-associated pneumonia. *Australasian Med J*. 2014;7(8):334-44. doi:10.4066/AMJ.2014.2105.
31. Seligman R, Ramos-Lima LF, Oliveira VA, Sartori J, Pacheco EF. Fatores de risco para multirresistência bacteriana em pneumonias adquiridas no hospital não associadas à ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2013;39(3):339-48.
32. Dharmayanti A, Astrawinata D. Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) in a Patient with Guillain-Barre Syndrome. *Acta Med Indones*. 2017;49(2):151-7.
33. Shindo Y, Hasegawa Y. Regional differences in antibiotic-resistant pathogens in patients with pneumonia: implications for clinicians. *Respirology*. 2017;22(8):1536-46. doi: 10.1111/resp.13135.
34. Sociedade Paulista de Infectologia. Diretrizes sobre Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV). São Paulo: SPI; 2006. 20p.