

Efeitos do instrumento Pulsar® e da vibrocompressão em crianças no ambiente hospitalar

Effects of tool Pulsar® and vibrocompression in children in the hospital setting

Tatiane Targino Gomes Draghi; Roberta Munhoz Manzano²; Alexandre Ricardo Pepe Ambrozini³

1 Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade, Departamento de Fisioterapia - Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos, SP - Brasil.

2 Departamento de Fisioterapia - Faculdades Integradas de Bauru – FIB. Bauru, SP – Brasil.

3 Programa de pós-graduação em desenvolvimento humano e tecnologia, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional - Universidade Estadual Paulista – Unesp. Marília, SP – Brasil.

Endereço para correspondência:

Tatiane Targino Gomes Draghi

R: João XXII, n.6-01, Centro

18935-000 - Espírito Santo do Turvo, SP [Brasil]

tati.targino@gmail.com

Resumo

Introdução: Manobras de Higiene Brônquica são técnicas que visam auxiliar na mobilização e remoção das secreções retidas, prevenir ou reduzir obstruções por secreção e suas consequências. **Objetivo:** avaliar os efeitos cardíacos, respiratórios e sobre a remoção de secreção brônquica do Pulsar® e da manobra de vibrocompressão em pacientes pediátricos. **Método:** Pacientes foram submetidos a 12 minutos das técnicas de manobra de vibrocompressão e aspiração, e do Pulsar® numa frequência de 15 Hz e aspiração, com intervalo entre as técnicas de quatro horas, nas primeiras 48 horas de internação. **Resultado:** Foram avaliados 25 pacientes com idade média de 24,44±14,22 semanas. As técnicas de vibrocompressão e Pulsar® não produziram efeitos significativos na FC e FR, porém houve aumento na SpO₂ após a aplicação da técnica de vibrocompressão. **Conclusão:** Condições cardíacas e pulmonares estiveram dentro da normalidade, sendo que houve aumento na oxigenação após a técnica da vibrocompressão. Sobre a remoção de secreção brônquica, ambas as técnicas se mostraram eficazes em pacientes pediátricos.

Descritores: Modalidades de Fisioterapia; Pediatria; Terapia respiratória.

Abstract

Introduction: Bronchial hygiene therapy are techniques that aim to assist in mobilization and removal of retained secretions, prevent or reduce obstructions by secretion and its consequences. **Objective:** To evaluate cardiac, respiratory and bronchial secretion removal effects of Pulsar® and vibrocompression maneuver in pediatric patients. **Method:** All patients underwent 12 minutes of the vibrocompression maneuver and aspiration, and the Pulsar® at a frequency of 15 Hz and Aspiration, with four hours interval between the techniques during the first 48 hours of hospitalization. **Result:** 25 patients were evaluated, with a mean age of 24.44 ± 14.22 weeks. The vibrocompression and the Pulsar® techniques applied in the pediatric patients of this study didn't produce significant effects on the HR and RR, while there was increase in SpO₂ after application of the vibrocompression technique. **Conclusion:** Cardiac and pulmonary conditions were within normal limits, while oxygenation had increased after the vibrocompression technique. Regarding the bronchial secretion removal, the two techniques proved to be effective in pediatric patients.

Keywords: Physical Therapy Modalities; Pediatrics; Respiratory therapy.

Introdução

A fisioterapia respiratória é uma especialidade da área da saúde que aplica técnicas de avaliação e tratamento das disfunções respiratórias com a finalidade de otimizar a oxigenação¹, remover as secreções pulmonares e manter a expansão pulmonar, promovendo maior funcionalidade e qualidade de vida, sendo de grande importância na atenção pediátrica^{2,3}.

As Manobras de Higiene Brônquica (MHB) são técnicas que visam auxiliar na mobilização e remoção das secreções retidas, prevenir ou reduzir as obstruções por secreção e suas consequências, como hiperinsuflação, atelectasia, alteração da relação ventilação/perfusão e aumento do trabalho respiratório^{4,5}. Diante destes efeitos, a remoção das secreções pode prevenir ou reduzir as lesões teciduais provocadas por infecções broncopulmonares⁶.

Em estudo realizado com recém-nascidos pré termos e de muito baixo peso, a vibração e a aspiração não geraram efeitos cardiopulmonares significativos⁷, assim como a manobra de aumento do fluxo expiratório (AFE) associada à vibração e drenagem postural em crianças com bronquiolite⁸. A tapotagem e a vibrocompressão em crianças asmáticas também não alteraram as condições cardiopulmonares no estudo de Lanza et al.⁹. Diferentemente dos estudos de Assumpção et al.¹⁰, com lactentes cardiopatas submetidos à vibrocompressão e aspiração, e de Antunes et al.¹¹, com prematuros submetidos ao AFE e à fisioterapia respiratória convencional, onde ocorreu aumento significativo da saturação de pulso de oxigênio.

Os efeitos da MHB são decorrentes da combinação de forças mecânicas advindas da ação dos músculos respiratórios ou da ação manual do fisioterapeuta, que proporciona variações na pressão transpulmonar e, conseqüentemente, variações de fluxo e volume². Convencionalmente, a MHB é composta por procedimentos manuais, posturais e cinéticos dos componentes tóraco-abdominais, que podem ser aplicados isoladamente ou associados a outras técnicas¹².

A vibrocompressão é uma MHB realizada aplicando-se movimentos oscilatórios manuais no tórax do paciente por meio da contração isométrica¹³ dos músculos agonistas e antagonistas do antebraço, trabalhando em sinergia com a palma da mão ou com a polpa dos dedos¹⁴. Acredita-se que uma frequência em torno de 12 a 15 Hz modifica as propriedades físicas, diminui a viscoelasticidade e liquefaz o muco, facilitando sua depuração¹⁵. Como a técnica é aplicada associada a compressão torácica, ocorre também o aumento do fluxo expiratório e, conseqüentemente, mobilização da secreção^{16,17}.

Não há consenso sobre a força ou a frequência correta das técnicas de vibração e percussão¹⁸. A maior dificuldade na aplicação das técnicas é manter a frequência de vibração para atingir os efeitos desejados. Assim, surge a necessidade de se desenvolver produtos que possam exercer funções similares às realizadas pelo fisioterapeuta para atingir os mesmos objetivos¹⁹.

Dentre estes produtos estão os vibradores elétricos, que visam mobilizar secreções, ventilar áreas hipoventiladas e estimular a tosse¹⁹. Com este objetivo, em 2012 foi patenteado um novo instrumento denominado Pulsar[®], definido como um dispositivo massagador torácico elétrico-sonoro que possui um transdutor composto por um diafragma vibratório e por um circuito eletromagnético que vibra e proporciona percussão torácica. Naturalmente, surge a necessidade de conhecer os efeitos deste equipamento na função cardiorespiratória de crianças e analisar sua capacidade de mobilização de secreções pulmonares. Desta forma o objetivo foi avaliar os efeitos cardíacos, respiratórios e sobre a remoção de secreção brônquica de um novo instrumento de vibroterapia chamado Pulsar[®] e da manobra de vibrocompressão em pacientes pediátricos.

Método

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE:53040516.1.0000.5413), e após

os esclarecimentos para os responsáveis pelos menores quanto aos objetivos da pesquisa, seus benefícios e riscos, estes concordaram com a participação e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi registrada e aprovada na Plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-2DWHKM).

Sujeitos

Pacientes acima de quatro semanas até 54 semanas de vida, com necessidade de fisioterapia respiratória nas primeiras 48 horas de internação hospitalar. Não foram incluídos aqueles com idade abaixo de quatro semanas e acima de 54 semanas, internados por mais de 48 horas, sem indicação de fisioterapia respiratória ou situações clínicas que contraindicam a utilização das técnicas propostas (hemorragias com instabilidade hemodinâmica, pressão intracraniana superior a 20mmHg, dreno de tórax, pneumotórax, feridas abertas e infecções da pele do tórax, osteomielite das costelas, osteoporose e fratura de costela).

Tipo / Local do estudo

Foi realizado um estudo prospectivo, aleatório cruzado e controlado no Hospital Materno Infantil da Faculdade de Medicina de Marília entre 10 de maio até 19 de julho de 2016.

Momentos do Estudo

Dos pacientes incluídos na pesquisa foram obtidos os seguintes dados no prontuário: idade, sexo, tempo de internação (horas) e diagnóstico médico.

Posteriormente, foi avaliada a Saturação de pulso de Oxigênio (SpO_2) e a frequência cardíaca (FC) por meio do oxímetro (Geratherm®) posicionado no dedo indicador do paciente. Também foi avaliada a Frequência Respiratória (FR) pela contagem do movimento torácico durante um minuto. A coleta destas variáveis foi feita antes

e depois da aplicação das técnicas de interesse. Após o término das técnicas também foi quantificada a secreção aspirada, pesando-a num frasco de aspiração em balança digital eletrônica, Gehaka BG 4400, com sensibilidade 0,1g, sendo o peso inicial do frasco descontado.

Os pacientes foram submetidos às duas técnicas de higienização brônquica aplicadas em ordem aleatória, determinada por meio de sorteio, podendo ser a manobra de vibrocompressão e aspiração ou o Pulsar® e aspiração, com intervalo entre as técnicas de 4 horas.

Descrição das técnicas

A manobra de vibrocompressão foi realizada por movimentos oscilatórios aplicados manualmente por meio da contração isométrica dos músculos agonistas e antagonistas do antebraço, trabalhando em sinergia com a palma da mão ou com a polpa dos dedos no tórax da criança na fase expiratória, no total de 12 minutos no hemitórax esquerdo e direito (3 minutos ápice direito, 3 minutos base direita, 3 minutos ápice esquerdo e 3 minutos base esquerda), sempre pelo mesmo terapeuta.

O Pulsar® (Figura 1) foi posicionado sobre o tórax do paciente na região antero-lateral do hemitórax e durante todo o ciclo respiratório emitiu vibração na frequência de 15 Hz, totalizando 12 minutos (3 minutos ápice direito, 3 minutos base direita, 3 minutos ápice esquerdo e 3 minutos base esquerda), sempre pelo mesmo terapeuta.



Figura 1: Ilustração do Pulsar®

Fonte: Próprio autor.

A aspiração foi realizada no final de cada um dos procedimentos descritos acima com o auxílio de uma sonda de aspiração número seis conectada a um sistema de vácuo, e foi instilado de 3ml de soro fisiológico 0.9% na via aérea e outros 7ml da mesma solução foram utilizados para lavagem do circuito após o término da aspiração.

Análise estatística

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão, ou em mediana e intervalo interquartil dependendo da distribuição dos dados. Para tanto, passaram pelo teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. Dados iniciais e finais dos grupos com distribuição normal foram comparados utilizando Teste ANOVA e os com distribuição não normal pelo Kruskal-wallis, e, quando necessário, pelo pós teste Tukey. O teste t não pareado foi utilizado para comparar a quantidade de secreção aspirada entre os dois grupos. Considerando nível de significância de 5%.

Resultados

Foram avaliados 25 pacientes (Figura 2) com idade

média de 24,44±14,22 semanas, 13 do gênero feminino, com diagnóstico de pneumonia (n=5), de bronquiolite (n=11) e de hiperrreatividade brônquica (n=9).

Na tabela 1 são apresentadas as respostas cardíacas e respiratórias dos pacientes submetidos às técnicas de interesse, sendo que houve aumento significativo da SpO₂ após a vibrocompressão (p<0,05).

No gráfico 1 são apresentados os dados relativos a secreção aspirada ao final de cada técnica (p>0,05).

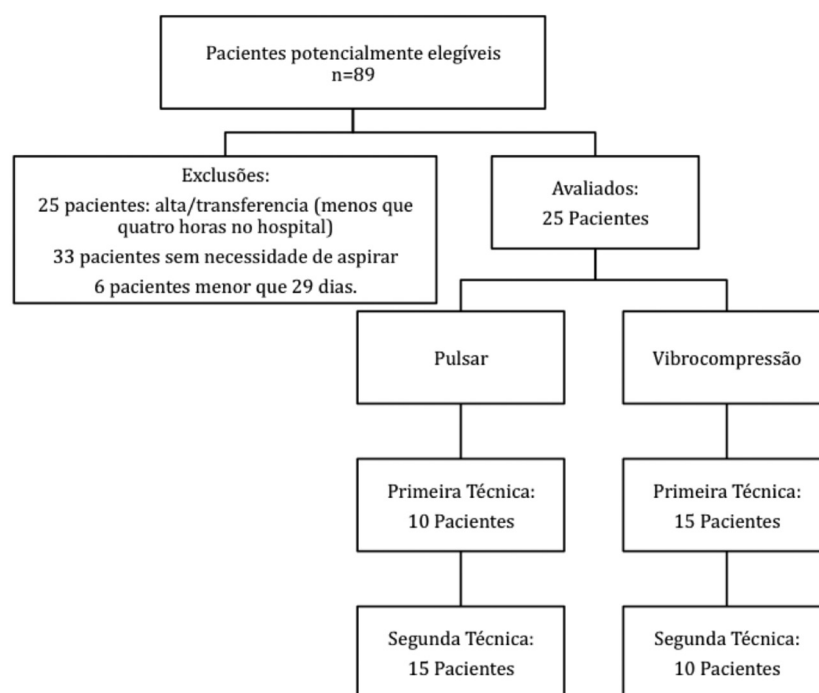


Figura 2: Fluxograma dos pacientes.
Fonte: Próprio autor.

Tabela 1: Dados referentes a função cardíaca e respiratórias dos grupos estudados nos diferentes momentos

	Antes	Depois	Antes	Depois
	Vibrocompressão		Pulsar®	
FR (ipm)*	52,36±8,34	50,12±7,03	51,68±8,87	48,84±6,99
FC (bpm)**	134,00 [126,25-155,25]	140,00 [123,25-158,00]	139,00 [127,25-150,25]	138,00 [127,25-150,25]
SpO ₂ (%)**	96,00 [93,00-98,00]	98,00 [97,00-99,00]§	96,00 [93,75-98,00]	98,00 [96,75-98,00]

FR = Frequência respiratória, FC = Frequência cardíaca, SpO₂ = saturação pulso de oxigênio. * média±desvio padrão. ** mediana [intervalo 25% - 75%]; § p<0,05 em relação a Antes da Vibrocompressão.
Fonte: Próprio autor.

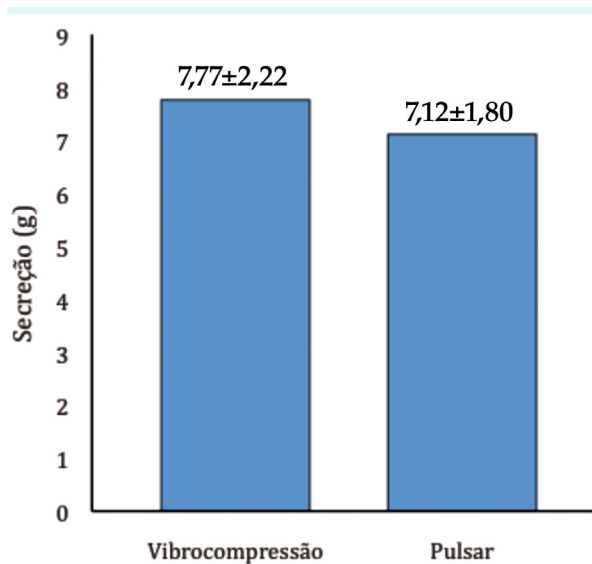


Gráfico 1: Dados referente a secreção aspirada após as técnicas em gramas (g)

Fonte: Próprio autor.

Discussão

As técnicas de vibrocompressão e o Pulsar® aplicadas neste estudo não produziram efeitos significativos na função cardíaca, respiratória e na remoção de secreção brônquica nos momentos estudados e entre as técnicas, exceto a SpO₂, que melhorou significativamente após a aplicação da técnica de vibrocompressão.

Diferentes estudos com manobras de higiene brônquica em diferentes populações, de prematuros a lactentes, mostram que as manobras de higienização brônquica não trazem alteração na função cardíaca, especialmente na FC^{7,8,9,10,11,20}. Os resultados aqui apresentados mostraram que tanto a técnica de vibrocompressão como o Pulsar® são considerados técnicas seguras levando em conta o trabalho cardíaco, visto que os valores aqui estudados foram normais em todos os momentos do estudo.

Tanto a técnica de vibrocompressão como o Pulsar® não causaram mudanças significativas na FR, que se manteve dentro da normalidade durante todo o estudo, concordando com os achados da literatura^{7,8,9,10,11}. Assim, concluímos que não houve aumento da demanda respirató-

ria imediatamente após a aplicação das técnicas. Apesar dos pacientes aqui estudados serem portadores de doenças que levam ao aumento das secreções pulmonares, este aumento não levou a alteração na demanda ventilatória, já que a FR antes da aplicação das técnicas estava dentro da normalidade para idade.

A SpO₂ aumentou estatisticamente com a aplicação da técnica de vibrocompressão em comparação ao momento antes e depois, como no estudo de Assumpção, et al.¹⁰ no grupo de intervenção, e no estudo de Antunes, et al.¹¹ nas duas técnicas aplicadas, sugerindo que a técnica de vibrocompressão é benéfica para oxigenação, pois permite a mobilização e retirada da secreção o que melhora a ventilação e diminui a resistência da via aérea.

Nos pacientes submetidos ao Pulsar® também houve aumento na SpO₂, apesar de não ter sido significativo. Em comparação com a vibrocompressão, o Pulsar tem somente efeito vibratório sem aumento do fluxo expiratório, presente na vibrocompressão, o que pode ter levado a aumento na ventilação e consequentemente melhora na oxigenação.

Quanto à quantidade de secreção aspirada, não houve significância nos resultados comparando as duas técnicas, o que sugere que ambas as técnicas são eficazes na mobilização de secreção, na ativação da propriedade tixotrópica do muco e na facilitação da sua mobilização para as vias aéreas mais proximais.

Outros estudos devem ser realizados buscando analisar os efeitos tardios das técnicas aqui estudadas, a fim de avaliar se os efeitos sobre a frequência do batimento ciliar, e consequentemente sobre a remoção de secreção, são duradouros, bem como os efeitos cardiopulmonares. Também se sugere a utilização de outras metodologias mais sensíveis, que melhor avaliem a mobilização de secreção, pois este dado seria de grande importância para compreensão dos mecanismos que levam aos efeitos das técnicas. Esses pontos não invalidam os resultados, que mostraram que as técnicas são seguras do ponto de vista cardiopulmonar e eficazes para

higienização brônquica, mas estimulam a realização de novos estudos.

Conclusão

As condições cardíacas e pulmonares estiveram dentro da normalidade, sendo que na oxigenação houve aumento após a técnica da vibrocompressão. Sobre a remoção de secreção brônquica, ambas técnicas se mostraram eficazes, em pacientes pediátricos.

Referências

- Dias CM, Siqueira TM, Faccio TR, Gontijo LC, Salge JASB, Volpe MS. Bronchial hygiene technique with manual hyperinflation and thoracic compression: effectiveness and safety. *Rev. bras. ter. intensiva* [online]. 2011; 23(2):190-8.
- Simões RFM, Farias RC, Sousa CML, Lima GLS, Azevedo MMD, Guimarães NE, et al. Perfil de crianças atendidas no setor de fisioterapia respiratória da clínica escola de uma Universidade Pública de Campina Grande, *Rev. Bras. Fisioter.* 2012; 16:429-39.
- Rosa FDK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da mecânica pulmonar após a aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em pacientes com ventilação mecânica invasiva. *Rev. Bras Ter Inten.* 2007; 19(2):170-5.
- Naue WS, Forgiarini Junior LA, Dias AS, Vieira SRR. Chest compression with a higher level of pressure support ventilation: effects on secretion removal, hemodynamics, and respiratory mechanics in patients on mechanical ventilation. *J Bras Pneumol.* 2014;40(1):55-60
- Castro AAM, Rocha S, Reis C, Leite JRO, Porto EF. Comparação entre as técnicas de vibrocompressão e de aumento do fluxo expiratório em pacientes traqueostomizados. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2010; 17(1):18-23.
- Alcântara JR, Manzano RM, Gonçalves MG, Santos RL, Albino DD, Apostólico N, et al. A new tuning fork with different vibration frequencies as an aid to bronchopulmonary hygiene physiotherapy. *Multidisciplinary Respiratory Medicine.* 2014; 9(41):1-6
- Nicolau CM, Falcão MC. Influência da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em recém-nascidos de muito baixo peso. *Rev Paul Pediatr.* 2010; 28(2):170-5.
- Pupin MK, Riccetto AGL, Ribeiro JD, Baracat ECE. Comparação dos efeitos de duas técnicas fisioterapêuticas respiratórias em parâmetros cardiorrespiratórios de lactentes com bronquiolite viral aguda. *J Bras Pneumol.* 2009; 35(9):860-7.
- Lanza FC, Gazzotti MR, Luque A, Souza LA, Nascimento RZR, Solé D. Técnicas de fisioterapia respiratória não provocam efeitos adversos na função pulmonar de crianças asmáticas hospitalizadas: ensaio clínico randomizado. *Rev. bras. alerg. imunopatol.* 2010; 33(2):63-8.
- Assumpção MS, Gonçalves RM, Krygierowicz LC, Orlando ACT, Schivinski CIS. Manual vibrocompression and nasotracheal suctioning in post-operative period of infants with heart defects. *Rev Paul Pediatr.* 2013; 31(4):507-15.
- Antunes LCO, Silva EG, Bocardo P, Daher DR, Faggiotto RD, Rugolo LMSS. Efeitos da fisioterapia respiratória convencional versus Aumento do fluxo expiratório na saturação de O₂, Frequência cardíaca e frequência respiratória, em Prematuros no período pós-extubação. *Rev. bras. fisioter.* 2006; 10(1):97-103.
- Balachandran A, Shivbalan S, Thangavelu S. Chest physiotherapy in pediatric practice. *Indian Pediatr.* 2005; 42:559-68.
- Procedimento Operacional Padrão (POP): Técnicas de Fisioterapia Respiratória no RN e na Criança - Unidade de Reabilitação do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - Uberaba: EBSEH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, 2015. 14 p.
- Dapper STH, Carraro A, Guanabara AS. Desenvolvimento de Produto para a realização das Manobras de Higiene Brônquica. 9º congresso brasileiro de pesquisa e Desenvolvimento em Design. 2010.
- McCarren B, Alison JA, Herbert RD. Vibration and its effect on the respiratory system. *Australian Journal of Physiotherapy.* 2006; 52: 39-43



16. Trindade SHK, Júnior JFM, Mion OG, Lorenzi-Filho G, Macchione M, Guimarães ET, et al. Methods for studying mucociliary transport. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2007 Sept/Oct; 73(5):704-12.
17. Coutinho WM, Dias AS, Forgiarini-Junior, LA. A utilização do insuflador-exsuflador mecânico como técnica de higiene brônquica em pacientes críticos. *Fisioterapia Brasil.* 2016;17(3):293-303.
18. Tartari JLL, Fuchs SC, Fischer GB. Eficácia da fisioterapia respiratória em pacientes pediátricos hospitalizados com pneumonia adquirida na comunidade: um ensaio clínico randomizado. [Tese de Mestrado em Ciências Médicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. F104, 2003.
19. Santos LS, Camargo JR. Avaliação da vibração mecânica com o uso de aparelhos de massagem vibratórios comerciais. Taubaté. Tese [Mestrado em Engenharia Mecânica] Universidade de Taubaté, 2009.
20. Preuss FK, Schmitt FV, Soares JC, Albuquerque IM, Trevisan ME. Effects of two respiratory physiotherapy protocols on respiratory mechanics and cardiorespiratory parameters of patients under mechanical ventilation: a pilot study. *Fisioter Pesq.* 2015;22(3):246-52