

Repercussões hemodinâmicas da vibração torácica manual em pacientes sob ventilação mecânica invasiva

Hemodynamic repercussions of manual chest vibration in patients submitted to invasive mechanical ventilation

SILVA, Debora Helen Marques da¹; SANTOS, David Pontes¹; PEIXOTO Edwiges Aline Freitas Cavalcante¹; FERNANDES, Neyara Lima¹; VIANA, Márcia Cardinalle Correia²; MORAIS, Marcus César Silva de²; BRAIDE, Andréa Stopiglia Guedes¹.

Resumo

Introdução: A vibração é uma técnica manual utilizada amplamente para auxiliar na remoção das secreções pulmonares. Contudo, pouco se conhece sobre o efeito dessa técnica na hemodinâmica do paciente. **Objetivo:** Identificar as possíveis repercussões hemodinâmicas da vibração torácica manual em pacientes ventilados mecanicamente. **Métodos:** Estudo quantitativo, prospectivo e observacional, realizado em uma unidade de terapia Intensiva de um Hospital Público de Fortaleza, no período de agosto de 2015 a maio de 2016. Participaram da pesquisa pacientes de ambos os gêneros, maiores de 18 anos, com quadro secretivo, sob ventilação mecânica invasiva, hemodinamicamente estáveis e em sincronia com o ventilador mecânico. Foram coletadas e analisadas as variáveis de pressão arterial sistólica, diastólica e média, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio. A técnica foi aplicada por 10 minutos e as variáveis coletadas em três momentos distintos: no início do atendimento (T0), no quinto minuto de aplicação da técnica (T1) e após a finalização da técnica (T2). **Resultados:** Foram avaliados 15 pacientes sendo 8 do gênero masculino, com média de idade de $50,9 \pm 18,6$ anos. Ao comparar as médias das variáveis nos tempos T0, T1 e T2 entre si, constatou-se que as variáveis hemodinâmicas não se alteraram significativamente durante a aplicação da técnica. Entretanto, a SpO2 apresentou uma redução significativa no décimo minuto de aplicação da técnica (T2) com $P=0,040$. **Conclusão:** A técnica de vibração torácica manual não gerou repercussões hemodinâmicas em relação às variáveis estudadas, entretanto, causa redução da SpO2, mas sem relevância clínica. Faz-se necessária a realização de grandes ensaios clínicos randomizados para comprovação em grande escala desses achados.

Palavras-chave: Unidade de Terapia Intensiva; Fisioterapia; Ventilação Mecânica.

¹ Centro Universitário Christus – Unichristus, Fortaleza, CE, Brasil.

² Hospital Geral Dr.César Cals, Fortaleza, CE, Brasil.

Email: marciaccorreia@hotmail.com

Abstract

Background: Vibration is a manual technique widely used for the removal of the pulmonary secretions. However, little is known about the effect of this technique on the hemodynamic of the patient. **Objective:** To identify possible hemodynamic effects of manual chest vibration in mechanically ventilated patients. **Methods:** quantitative, prospective and observational study conducted in the intensive care unit of a public hospital in Fortaleza, from August 2015 to May 2016. The participants were patients of both genders, older than 18 years, with mucus hypersecretion, undergoing invasive mechanical ventilation, hemodynamic stable and in synchrony with the mechanical ventilator. The variables of systolic and diastolic blood pressure, heart rate, pulse and oxygen saturation were collected and analyzed. The technique was applied for 10 minutes and the variables were collected at three different times: at the beginning of the treatment (T0); at the fifth minute of application of the technique (T1); and after the completion of the technique (T2). **Results:** 15 patients were evaluated (8 males, mean age of 50.9 ± 18.6 years old). Comparison of variables at times T0, T1 and T2, did not result in significant hemodynamic changes during the application of the technique. However, SpO2 showed a significant reduction at the tenth minute of the application of the technique (T2) ($p=0.04$). **Conclusion:** The manual chest vibration technique did not generate hemodynamic changes in most of studied variables. SpO2 decreased at the end of the technique, although clinical relevance of change was small. Larger randomized clinical trials are needed for a large-scale confirmation of these findings.

Keywords: Intensive care unit; Physiotherapy; Mechanical ventilation.

Introdução

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) têm a finalidade de oferecer atenção contínua e suporte avançado aos pacientes críticos, com instabilidade clínica, objetivando estabilizar e/ou melhorar o quadro clínico destes. Para isso, utilizam recursos de alta tecnologia que auxiliam ou substituem a função de órgãos vitais^{1,2}.

A tecnologia utilizada em UTI tem um papel fundamental para uma prática de saúde adequada. A utilização de diferentes tipos de medicamentos, equipamentos como ventiladores mecânicos, diferentes métodos de monitorização hemodinâmica, beira do leito, protocolos clínicos e diferentes métodos de investigação diagnóstica são essenciais para a prestação de atenção à saúde a esses pacientes³.

A monitorização hemodinâmica é de fundamental importância, pois trata-se de uma resposta quantitativa do funcionamento cardiovascular. Com a necessidade de se obter dados fidedignos, por vezes, a mensuração das variáveis hemodinâmicas pode ser realizada de forma invasiva⁴. Em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica (VM), variáveis como frequência cardíaca (FC), débito cardíaco, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e retorno venoso estarão sempre passíveis de mudanças em decorrência da patologia de base⁵.

Outra ferramenta bastante utilizada é a VM, sendo esta caracterizada como uma forma de tratamento artificial para a manutenção da oxigenação e/ou ventilação dos pacientes críticos que desenvolvem insuficiência respiratória⁶.

Entretanto, a VM possui efeitos deletérios no transporte de muco, causando retenção de secreção pulmonar. Isso ocorre porque os mecanismos de depuração normal das vias aéreas, do transporte mucociliar e tosse se encontram prejudicados. O acúmulo de secreções favorece a multiplicação de microrganismos e, posteriormente, o desenvolvimento de pneumonia⁷⁻¹¹.

Neste contexto, a atuação da fisioterapia em pacientes sob VM pode ser considerada uma estratégia de prevenção e tratamento de complicações respiratórias, uma vez que destina-se a reverter os efeitos deletérios da intubação e da obstrução brônquica, por meio do combate ao acúmulo de muco e, conseqüentemente, manutenção da ventilação e trocas gasosas adequadas^{12,13}.

Entre as manobras utilizadas, a desobstrução pulmonar, através da Vibração Torácica Manual (VTM), tem sido muito utilizada e, nos últimos anos, essa técnica tem se mostrado efetiva na terapêutica aplicada por fisioterapeutas¹⁴. Apesar de apresentar, na prática clínica, resultados favoráveis, são poucos os estudos que demonstram seus efeitos sobre as variáveis hemodinâmicas^{14,15}.

Diante do exposto e sabendo-se que a VTM é uma das técnicas desobstrutivas bastante utilizada por fisioterapeutas, surgiu o interesse em conhecer quais as possíveis repercussões hemodinâmicas apresentadas pelos pacientes na aplicação da técnica.

O objetivo do presente estudo foi identificar as possíveis repercussões hemodinâmicas da vibração torácica manual em pacientes sob ventilação mecânica invasiva e analisar os parâmetros de FC, PAS, PAD, pressão arterial média (PAM) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂).

Métodos

Trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, prospectiva e observacional, realizada com pacientes internados em uma UTI adulto de um hospital público de Fortaleza, no período de agosto de 2015 a maio de 2016. A unidade hospitalar é referência na atenção terciária à saúde, nas áreas de clínica médica, cirurgia, ginecologia, obstetrícia e neonatologia em Fortaleza. Possui duas UTIs para adultos, com seis leitos cada uma.

A pesquisa seguiu os preceitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, que dispõe sobre pesquisas envolvendo seres humanos. Respeitou os princípios fundamentais de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade, sendo executada apenas após aprovação pelo Comitê de Ética da instituição pesquisada nº CAAE: 46247915.2.0000.5041, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis legais dos pacientes.

De 75 pacientes admitidos na UTI, no período da coleta, apenas 15 atenderam aos critérios de inclusão do presente estudo. A população foi composta por pacientes, com idade acima de 18 anos, de ambos os gêneros, sob VM, sendo a amostra escolhida de forma não probabilística, por conveniência e de acordo com a demanda de pacientes do hospital.

A coleta foi feita no período de setembro de 2015 a fevereiro de 2016, sendo realizada uma vez por semana, de acordo com a elegibilidade dos pacientes no critério de inclusão e do pesquisador que executou a técnica, tendo em vista que a manobra de VTM foi executada por apenas um dos pesquisadores, para evitar diferenças no protocolo. Nos meses de novembro e dezembro, a UTI do referido hospital encontrava-se interditada, impossibilitando a coleta.

Foram inclusos pacientes com quadro secretivo, que estivessem no quinto ao décimo quinto dia de VM, sem diagnóstico de pneumonia associada à VM identificada através do prontuário, hemodinamicamente estáveis e em sincronia com o ventilador mecânico. Os pacientes com quadro de broncoespasmo, agitação neuropsicomotora, fistula broncopleural, arritmias cardíacas, insuficiência cardíaca descompensada, em uso de drogas vasoativas ou medicações cardiotônicas, hemorragias, plaquetopenia e fraturas de arcos costais foram excluídos.

Para a coleta de dados, utilizou-se uma ficha de avaliação elaborada pelos pesquisadores, contemplando os objetivos propostos pela pesquisa. Como protocolo de coleta, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal com cabeceira elevada a 45° para condução da técnica, sendo esta realizada por um período de 10 minutos. Durante o atendimento, os pacientes eram monitorizados com o aparelho *Dixtal*® disposto em cada leito da unidade. As variáveis analisadas foram: FC, PAS, PAD, PAM e SpO₂. Além disso, foram coletados dados sobre a idade, gênero e patologia de base dos pacientes.

Apenas dois pacientes eram elegíveis para a coleta das variáveis por dia, com a finalidade de evitar possíveis comprometimentos durante a execução da manobra. As variáveis foram coletadas em três momentos distintos: no início do atendimento (T₀), no quinto minuto de aplicação da técnica (T₁) e após a finalização de todo o atendimento, correspondente ao décimo minuto da utilização da técnica (T₂). Após o término da aplicação da técnica, era realizado o procedimento de aspiração nos pacientes, para manter as vias aéreas pervias. A VTM foi realizada conforme orientação do estudo de Costa¹⁶.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados com auxílio do *Microsoft Office Excel* versão 2010 e, posteriormente, analisados pelo *software* estatístico *Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versão 17.0. Os três momentos de intervenção foram comparados, por meio do teste ANOVA, para medidas emparelhadas, seguido do pós-teste de Tukey e expressas em forma de médias e desvio padrão, observando significâncias estatísticas com valor de $P < 0,05$.

Resultados

Durante o período de coleta de dados, 15 pacientes foram incluídos no estudo, sendo 8 (53,3%) do gênero masculino e 7 (46,7%) do feminino, com idades entre 18 e 75 anos (média de $50,9 \pm 18,6$ anos), com o tempo médio de VM $8,1 \pm 3,2$ dias. As patologias mais prevalentes foram: sepse, acidente vascular encefálico, pós-operatório de apendicectomia e neoplasias abdominais. A Tabela 1 apresenta a descrição das médias, desvio-padrão e as comparações entre os três momentos distintos das variáveis hemodinâmicas estudadas durante a execução da manobra de VTM.

Ao comparar as médias das variáveis nos momentos T₀-T₂, observou-se significância estatística em relação à variável SpO₂ com $P = 0,040$.

Baseado na variação dos níveis de saturação de T₀ para T₂ ($-2,13 \pm 3,11\%$), foi calculado o poder amostral que, com base no Teste t pareado, foi estimado em 69,0%, com a finalidade de rejeitar a hipótese nula deste trabalho de que a aplicação da técnica proposta causa alteração das variáveis hemodinâmicas. Adicionalmente, com base na diferença média de T₀-T₂ dos níveis de SpO₂, o tamanho do efeito (*Cohen's d effect size*) estimado é de 81,8% (e o coeficiente de correlação do tamanho do efeito é 37,9%) em representar o efeito do tratamento sugerido nos níveis de SpO₂.

Tabela 1 | Média e desvio-padrão das variáveis hemodinâmicas nos três momentos da VTM.

	T0	T1	T2	P-Valor
FC	91,40 ±12,19	92,53 ±14,78	92,07 ±15,04	0,863
PAS	125,5 ±14,04	125,3 ±18,97	125,4 ±23,54	1,000
PAD	68,80 ±10,28	69,80 ±13,43	68,87 ±10,97	0,935
PAM	87,73 ±10,15	88,27 ±13,97	87,87 ±13,84	0,986
SpO₂	97,07 ±1,87*	95,47 ±4,44	94,93 ±3,19*	0,040

FC - frequência cardíaca; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; PAM - pressão arterial média; SpO₂ - saturação periférica de oxigênio; T0 - início do atendimento; T1 - quinto minuto de aplicação da técnica; T2 - após a finalização de todo o atendimento, correspondente ao décimo minuto da utilização da técnica.

*P<0,05 (T0 versus T2), teste ANOVA para medidas repetidas seguido do pós-teste de Tukey.

Dados expressos em forma de média e desvio-padrão.

Discussão

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as repercussões hemodinâmicas geradas pela aplicação da técnica de VTM em pacientes sob VM. São dois os principais achados: a não constatação de alterações hemodinâmicas significativas em relação às variáveis de FC, PAS, PAD e PAM, nos três momentos distintos; e a redução estatisticamente significativa da variável SpO₂, nos momentos T0-T2. Entretanto, a alteração dos valores dessa variável manteve-se dentro da normalidade, durante todo o período de estudo.

Pupin et al.¹⁷ destacam que os parâmetros de FC e pressão arterial tendem a se elevar em pacientes submetidos a técnicas de maior manipulação, devido ao maior consumo de oxigênio. Entretanto, no caso de técnicas convencionais como a VTM, em que sua execução requer pouca manipulação, observou-se pouco impacto desta técnica sobre as variáveis hemodinâmicas.

Em relação à PAM, não se registraram alterações significantes, com a aplicação da técnica em estudo. Nossos resultados corroboram os dados de outro estudo, que também não observou alterações nessa variável, com a utilização da técnica de VTM analisada no primeiro minuto e após 30 minutos de sua execução¹⁸.

Acredita-se que as alterações na PAM, durante a aplicação de técnicas de terapia de higiene brônquica, ocorram devido ao efeito da compressão torácica expiratória, elevando a pressão intratorácica e ocasionando aumento da resistência vascular pulmonar com diminuição do débito cardíaco e consequente redistribuição do fluxo sanguíneo, gerando, assim, redução das pressões

intracavitárias e sistêmicas^{19,20}. Nesse contexto, acredita-se que a VTM não gere alterações na PAM, devido à ausência da compressão torácica durante sua execução^{21,22}.

Outro estudo de modelo experimental, que aplica a técnica de vibração em animais, também, não identificou alterações hemodinâmicas significativas (FC, pressão arterial, pressão da artéria pulmonar e pressão do átrio direito), na aplicação dessa técnica, corroborando nossos achados²³.

Quanto à variável SpO₂, nossos resultados demonstram redução significativa ($P= 0,040$), ao comparar os tempos T0-T2 (97% - 94%), não sendo relevante do ponto de vista clínico. A redução da SpO₂ pode ser justificada pelo comprometimento de dois mecanismos associados à *clearance* normal das vias aéreas; a limpeza mucociliar e a tosse eficaz. O comprometimento desses mecanismos pode ocasionar prejuízos como aumento excessivo de secreção nos pulmões e vias aéreas respiratórias, podendo resultar no desequilíbrio da relação ventilação/perfusão, no comprometimento da oxigenação e SpO₂^{22,24}.

Nessa mesma linha de estudos, Pupin et al.¹⁷ não constataram melhora dos parâmetros de FC, e SpO₂. Os autores relataram que o efeito da terapêutica, quando analisado após dez minutos do término do procedimento, pareceu contribuir somente para diminuir a frequência respiratória. Corroborando este achado, Castro et al.²⁵, não constataram alterações significativas da SpO₂, após a aplicação da técnica de vibrocompressão, em quaisquer dos momentos avaliados, 10, 20 e 30 min.

Este estudo tem a limitação de não ter analisado as características da mecânica respiratória associada a diferentes patologias apresentadas pelos pacientes, não ter registrado os valores de SpO₂, após a aspiração, e devido ao número de amostra reduzida, refletido pelo poder amostral de 69,0%. No entanto, a intenção foi acrescentar dados à prática clínica do fisioterapeuta em UTI, para a escolha da técnica de VTM, como estratégia de prevenção e tratamento de complicações respiratórias.

Conclusão

A técnica de VTM não gera repercussões hemodinâmicas em relação às variáveis estudadas; entretanto, houve redução da SpO₂, mas sem relevância clínica. Faz-se necessária a realização de novos estudos para comprovação desses achados.

Referências

1. Santuzzi CH, Scardua MJ, Reetz JB, Firme KS, Lira NO, Gonçalves WLS. Aspectos éticos e humanizados da fisioterapia na UTI: uma revisão sistemática. *Fisioter Mov.* 2013; 26(2):415-22.
2. Azeredo CAC. *Fisioterapia Respiratória moderna*. São Paulo: Manole; 2002.
3. Ministério da Saúde. *Avaliação de tecnologias em saúde ferramentas para a gestão do SUS*. Brasília: MS; 2009.
4. Lima DML, Cavalcante LA, Mont'Alverne DGB. Aplicabilidade das técnicas de bag squeezing e manobra zeep em pacientes submetidos à ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010 Abr-Jun; 22(2):186-91.
5. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008 Out-Dez; 23(4):562-9.
6. Pombo CMN, Almeida PC, Rodrigues JLN. Conhecimento dos profissionais de saúde na Unidade

de Terapia Intensiva sobre prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2010;15(Supl 1):1061-72.

7. Ntoumenopoulos G, Presneill JJ, McElholum M, Cade JF. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*. 2002 Jul;28(7):850-6.

8. McCarren B, Alison JA, Herbert RD. Manual vibration increases expiratory flow rate via increased intrapleural pressure in healthy adults: an experimental study. *Aust J Physiother*. 2006;52(4):267-71.

9. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy For Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*. 2008 Jul;34(7):1188-99.

10. Bhowmik A, Chahal K, Austin G, Chakravorty I. Improving mucociliary clearance in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2009 Apr;103(4):496-502.

11. Dias CM, Siqueira TM, Faccio TR, Gontijo LC, Salge JASB, Volpe MS. Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica- hiperinsuflação manual com compressão torácica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(2):190-8.

12. Jerre G, Beraldo MA, Silva TJ, Gastaldi A, Kondo Cl, Leme F et al. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007 Jul-Set;19(3):399-407.

13. Naue WS, da Silva AC, Güntzel AM, Condessa RL, de Oliveira RP, Rios Vieira SR. Increasing pressure support does not enhance secretion clearance if applied during manual chest wall vibration in intubated patients: a randomised trial. *J Physiother*. 2011;57(1):21-6.

14. Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Costa D, Jamami M. Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória (PFR) em portadores de DPOC. *Rev Bras Fisioter*. 2006 Dec;10(4):449-55.

15. Muller AP, Olandoski M, Macedo R, Costantini C, Guarita-Souza LC. Estudo comparativo entre a pressão positiva intermitente (Reanimador de Müller) e contínua no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Arq Bras Cardiol*. 2006 Mar;86(3):232-9.

16. Costa D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu; 2004. Cap 5, Cinesioterapia, Reeducação Funcional Respiratória e Reabilitação; p. 71-5.

17. Pupin MK, Riccetto AG, 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 Set;35(9):860-7.

18. Thiesen RA, Dragosavac D, Roquejani AC, Falcão ALE, Araujo S, Dantas Filho VP, et al. Influência da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana em pacientes com traumatismo craniocéfálico grave. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005 Mar;63(1):110-3.

19. 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.

20. Verdugo M. Repercussão da fisioterapia respiratória em paciente hipersecretivo sob ventilação mecânica. *Arq Med ABC*. 2007;32(2):S1-S78.

21. Yokota CO, Godoy ACF, Ceribelli MIPF. Fisioterapia respiratória em pacientes sob ventilação mecânica. Rev Ciênc Med. 2006 Jul-Ago;15(4):339-45.
22. Liebano RE, Hassen AMS, Racy HHMJ, Corrêa JB. Principais manobras cinesioterapêuticas manuais utilizadas na fisioterapia respiratória: descrição das técnicas. Rev Ciênc Med. 2009 Jan-Fev;18(1):35-45.
23. Wong WP, Paratz JD, Wilson K, Burns YR. Hemodynamic and ventilator effects of manual respiratory techniques of chest clapping, vibration, and shaking in an animal model. J Appl Physiol. 2003 Sep;95(3):991-8.
24. Martins JJ, Maestri E, Dogenski D, Nascimento ERP, Silva RM, Gama FO. Necessidade de aspiração de secreção endotraqueal: critérios utilizados por uma equipe de enfermagem de uma unidade de terapia intensiva. Cienc Cuid Saúde. 2008;7(4):517-22.
25. 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. Fisioter Pesqui. 2010 Jan-Mar;17(1):18-23.

Submissão em: 7/6/2016

Aceito em: 7/12/2016