

Lúcia Faria Borges¹, Mateus Sasso Saraiva²,
Marcos Ariel Sasso Saraiva², Fabrício Edler
Macagnan³, Adriana Kessler³

Manobra de compressão torácica expiratória em adultos ventilados mecanicamente: revisão sistemática com metanálise

Expiratory rib cage compression in mechanically ventilated adults: systematic review with meta-analysis

RESUMO

Objetivo: Revisar na literatura os efeitos da manobra de compressão torácica expiratória sobre a mecânica ventilatória, a desobstrução brônquica, e os índices de oxigenação e hemodinâmica de pacientes adultos ventilados mecanicamente.

Métodos: Foi realizada uma revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, PEDro e LILACS. Foram incluídos estudos com pacientes adultos, internados em unidades de terapia intensiva, ventilados mecanicamente, que comparavam os efeitos da manobra de compressão torácica expiratória com grupo controle (sem manobra de compressão torácica expiratória) e que avaliaram os seguintes desfechos: complacência estática e dinâmica, volume de secreção depurado, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pressão arterial média, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e relação entre pressão arterial de oxigênio e fração inspirada de oxigênio. Foram excluídos estudos experimentais com animais e estudos com dados incompletos.

Resultados: A estratégia de busca resultou em 5.816 estudos, sendo incluídos apenas três estudos randomizados com *crossover*, totalizando 93 pacientes. No desfecho de frequência cardíaca, observou-se redução a favor da manobra de compressão torácica expiratória, comparada com o grupo controle [-2,81bpm (IC95%: -4,73 a 0,89; I²: 0%)]. Na complacência dinâmica, não foi observada diferença significativa entre os grupos [-0,58mL/cmH₂O (IC95%: -2,98 a 1,82; I²: 1%)]. Nas variáveis, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica após avaliação descritiva, foram encontradas diferenças significativas, entretanto, para variáveis volume de secreção, complacência estática, relação pressão arterial de oxigênio por fração inspirada de oxigênio e saturação periférica de oxigênio, não foram encontradas diferenças entre os grupos.

Conclusão: Faltam evidências que sustentem o uso da manobra de compressão torácica expiratória na rotina assistencial, pois a literatura sobre o tema é de baixa qualidade metodológica e inconclusiva.

Descritores: Modalidades de fisioterapia; Terapia respiratória; Depuração mucociliar; Cuidados críticos

1. Programa de Residência Multiprofissional em Atenção em Terapia Intensiva, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre e Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brasil.
3. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 17 de março de 2016
Aceito em 8 de setembro de 2016

Autor correspondente:

Lúcia Faria Borges
Universidade Federal de Ciências da Saúde de
Porto Alegre
Rua Sarmiento Leite, 245 - Centro Histórico
CEP: 90050-170 - Porto Alegre (RS), Brasil
E-mail: luciafariaborges@gmail.com

Editor responsável: Alexandre Biasi Cavalcanti

DOI: 10.5935/0103-507X.20170014

INTRODUÇÃO

Pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva (UTI) podem necessitar de suporte ventilatório invasivo por diversas causas, como insuficiência respiratória, desequilíbrio acidobásico e alívio do trabalho ventilatório.⁽¹⁾ No entanto, a ventilação mecânica invasiva também tem efeitos deletérios causados pela prótese endotraqueal, como alterações na depuração mucociliar e inibição do

mecanismo de tosse, que favorecem áreas de hipoventilação e de atelectasias e, com isto, aumentam o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica.^(2,3) Tais complicações levam à indicação de assistência fisioterapêutica.⁽⁴⁾

A fisioterapia respiratória consiste em um conjunto de intervenções para melhora da mecânica respiratória e da troca gasosa, por meio do aumento de complacências do sistema respiratório, maior depuração de secreção pulmonar e, assim, facilitando a adequada ventilação pulmonar. É extremamente importante e amplamente utilizada em pacientes ventilados mecanicamente, tanto para os que estão intubados, quanto para aqueles traqueostomizados.^(3,5)

A manobra de compressão torácica expiratória (MCTE), ou compressão brusca do tórax,⁽⁵⁾ é uma das técnicas desobstrutivas mais utilizadas em pacientes adultos críticos.^(5,6) Consiste em comprimir manualmente a caixa torácica durante a expiração e liberar a compressão no final da expiração, com o objetivo de aumentar o fluxo de ar expiratório, ampliando a interação ar-líquido e mobilizando secreções de regiões periféricas para regiões centrais, favorecendo sua remoção.^(5,6)

Entretanto, as evidências científicas ainda são escassas em relação aos efeitos da MCTE na desobstrução brônquica destes pacientes. Alguns autores defendem que a MCTE não leva a um efeito significativo na remoção de secreção e na mecânica respiratória.⁽⁶⁻⁸⁾

Uma revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados (ECR) pode fornecer estimativas mais confiáveis da eficácia do tratamento, do que estudos clínicos, pois tem maior poder estatístico. Deste modo, o objetivo do estudo foi revisar, na literatura, os efeitos da manobra de compressão torácica expiratória sobre a mecânica ventilatória, a desobstrução brônquica, os índices de oxigenação e a hemodinâmica de pacientes adultos ventilados mecanicamente.

MÉTODOS

Crítérios de elegibilidade

Foram incluídos ECR de pacientes adultos (com idade maior do que 18 anos), internados em UTI e ventilados mecanicamente. Foram selecionados os estudos que comparavam a MCTE com o grupo controle (sem MCTE) e que avaliaram mecânica pulmonar (complacência dinâmica - C_{dyn} e estática - C_{st}), índices de oxigenação (saturação periférica de oxigênio - SpO₂ e relação pressão arterial de oxigênio por fração inspirada de oxigênio - PaO₂/FiO₂),

desobstrução brônquica (volume de secreção depurado) e variáveis hemodinâmicas (pressão arterial sistólica - PAS, pressão arterial diastólica - PAD, pressão arterial média - PAM e frequência cardíaca - FC).

Os critérios de exclusão foram estudos experimentais com animais e estudos com dados incompletos (que não apresentavam artigo original na íntegra e sem avaliação de desfechos esperados nesta revisão).

Estratégia de busca

Foi realizada uma revisão sistemática de ECR, a partir da busca pelos artigos nas bases de dados: MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), além de busca manual em referências de estudos já publicados sobre o assunto. Os artigos foram refinados com os filtros ano de publicação (2000 a 2015), seres humanos, adultos e sem restrição de idiomas.

Para cada portal de pesquisa, foi elaborada uma estratégia específica de cruzamento dos descritores ou das palavras-chave para recuperação de assuntos da literatura científica.

Foi realizada estratégia de busca utilizando os seguintes descritores: “*respiratory therapy*”, “*mucociliary clearance*”, “*critical care*”, “*artificial ventilation*” e “*breathing exercises*” associados a uma lista sensível de termos para busca de ECR, elaborada por Robinson e Dickersin.⁽⁹⁾ A estratégia de busca utilizada para o PubMed pode ser observada na tabela 1.

Análise de dados

Este artigo de revisão sistemática seguiu as recomendações propostas pela *PRISMA Statement*.⁽¹⁰⁾

Os títulos e os resumos dos artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados por dois pesquisadores de maneira totalmente separada para garantir a independência pessoal durante o processo de seleção dos artigos. Os resumos dos artigos que não apresentaram informações suficientes sobre os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados para a avaliação dos textos completos. Em uma segunda fase, os mesmos revisores avaliaram os artigos completos separadamente e realizaram a seleção dos estudos de acordo com os critérios de elegibilidade. Eventuais discordâncias entre os pesquisadores foram solucionadas com a designação de um terceiro avaliador para a recomendação definitiva.

Tabela 1 - Estratégia de busca utilizada no PubMed

#5	(#4) AND ("2000"[Date - Create]: "2015"[Date - Create])
#4	(#1 AND #2 AND #3)
#3	(randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw])) OR ("latin square"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])
#2	"Critical Care"[Mesh] OR "Care, Critical" OR "Intensive Care" OR "Care, Intensive" OR "Surgical Intensive Care" OR "Care, Surgical Intensive" OR "Intensive Care, Surgical"
#1	Respiratory Therapy"[Mesh] OR "Therapy, Respiratory" OR "Respiratory Therapies" OR "Therapies, Respiratory" OR "Physical Therapy Modalities" OR "Modalities, Physical Therapy" OR "Modality, Physical Therapy" OR "Physical Therapy Modality" OR "Physiotherapy (Techniques)" OR "Physiotherapies (Techniques)" OR "Physical Therapy Techniques" OR "Physical Therapy Technique" OR "Techniques, Physical Therapy" OR "manually therapy" OR "Chest compression" OR "compression therapy" OR "rib cage compression" OR "Mucociliary Clearance"[Mesh] OR "Clearance, Mucociliary" OR "Clearances, Mucociliary" OR "Mucociliary Clearances" OR "Mucociliary Transport" OR "Mucociliary Transports" OR "Transport, Mucociliary" OR "Transports, Mucociliary"

Avaliação do risco de viés

A avaliação da qualidade metodológica foi realizada de forma descritiva e foram consideradas as seguintes características dos estudos incluídos: geração da sequência de randomização, sigilo de alocação, cegamento de pacientes e terapeutas, cegamento dos avaliadores dos desfechos, análise por intenção de tratar e descrição das perdas e exclusões.⁽¹¹⁾ Esta avaliação foi realizada de forma independente pelos mesmos dois revisores anteriormente mencionados.

Estudos sem uma descrição clara de uma randomização adequada e sem a descrição da ocultação de alocação foram considerados não informados. O uso da análise de intenção de tratar foi considerado confirmação na avaliação do estudo em que o número de participantes randomizados e o número de analisados eram idênticos, exceto para os pacientes perdidos no acompanhamento ou que retiraram o consentimento de participação no estudo. Estudos sem este critério foram considerados não informados.

Análise estatística

A metanálise foi realizada utilizando o método estatístico inverso da variância com modelo de efeitos randômicos.

Nos desfechos em que não foi possível realizar metanálise, os resultados foram apresentados de forma descritiva. Foi considerado estatisticamente significativo valor alfa < 0,05. A heterogeneidade estatística do efeito do tratamento entre os estudos foi avaliada por meio do teste Q de Cochran e do teste de inconsistência (I²), em que valores acima de 25% e 50% foram considerados como indicativos de moderada e alta heterogeneidade, respectivamente.

Todas as análises foram conduzidas utilizando o *software* Review Manager 5.2 (Cochrane Collaboration).⁽¹¹⁾

RESULTADOS

A estratégia de busca resultou em 5.816 estudos considerados potencialmente relevantes; 537 foram excluídos por duplicação e 5.266 após leitura de título e resumo. Apenas 13 estudos preencheram os critérios de elegibilidade e foram selecionados para leitura completa. Destes, três estudos randomizados com *crossover* foram incluídos, totalizando 93 pacientes. Dois estudos compararam estratégia envolvendo a MCTE agregada aos cuidados usuais *versus* apenas cuidados usuais (aspiração traqueal) e um estudo comparou a MCTE agregada aos cuidados usuais *versus* a manobra de pressão expiratória final positiva-pressão expiratória final zero (PEEP-ZEEP) agregada aos cuidados usuais. A figura 1 mostra o fluxograma dos estudos incluídos nesta análise, e a tabela 2 resume as características gerais dos estudos.

Risco de viés

Dos estudos incluídos na revisão sistemática, nenhum apresentou geração de sequência de randomização adequada, cegamento de pacientes, terapeutas e avaliadores dos desfechos; nenhum estudo utilizou o princípio de intenção de tratar para análise estatística.

Dois artigos^(6,13) apresentaram sigilo de alocação com uso de envelopes pardos lacrados e sorteio para definição dos grupos de pacientes a realizarem as intervenções e estes mesmos dois trabalhos^(6,13) descreveram perdas e exclusões de pacientes ao longo do acompanhamento (Tabela 3).

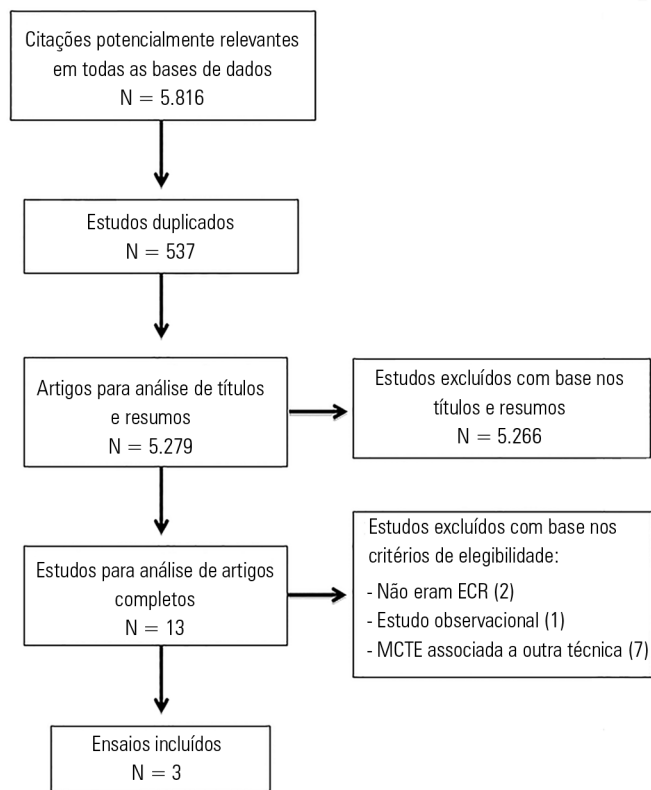


Figura 1 - Fluxograma dos estudos incluídos. ECR - ensaios clínicos randomizados; MCTE - manobra de compressão torácica expiratória.

Efeitos das intervenções

Dentre os estudos selecionados, apenas o de Unoki et al.⁽⁶⁾ avaliou o despecho de volume de secreção depurado e demonstrou que, após a MCTE, não foi superior ao volume obtido no grupo controle.

O trabalho de Unoki et al.⁽⁶⁾ foi o único que avaliou a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ e demonstrou que a MCTE não alterou significativamente este despecho quando comparada ao grupo controle. Por sua vez, o estudo de Santos et al.⁽¹³⁾ avaliou a SpO_2 , que também permaneceu semelhante ao grupo controle após 30 minutos de MCTE. No entanto, na análise intragrupo, observou-se que a SpO_2 aumentou significativamente no grupo submetido à MCTE passando de 96% (94 - 98) para 98% (95 - 100), com $p = 0,011$.

Dentre os estudos selecionados, dois trabalhos^(6,13) avaliaram a C_{dyn} do sistema respiratório e ambos observaram que a MCTE não promoveu diferença significativa quando comparada ao grupo controle. Após a interpretação da metanálise (Figura 2A), a diferença entre os dois estudos do efeito da MCTE sobre a variável de C_{dyn} foi de $-0,58\text{mL}/\text{cmH}_2\text{O}$ (IC95%: $-2,98$ a $1,82$). Nestes estudos, o grau de inconsistência foi considerado baixo ($I^2: 1\%$), indicando semelhança entre os protocolos.

Por outro lado, o estudo realizado por Santos et al.⁽¹³⁾ demonstrou que a C_{st} aumentou 30 minutos após a aplicação da MCTE (pré *versus* pós: $51,5\text{mL}/\text{cmH}_2\text{O}$ (29 - 68) *versus* $62,0\text{mL}/\text{cmH}_2\text{O}$ (36 - 71); $p = 0,002$) enquanto que, no grupo controle (manobra PEEP-ZEEP), também houve aumento significativo da C_{st} 30 minutos após a aplicação da técnica (pré *versus* pós: $49\text{mL}/\text{cmH}_2\text{O}$ (34 - 69) *versus* $54,5\text{mL}/\text{cmH}_2\text{O}$ (45 - 74); $p = 0,002$). Porém, na análise entre os grupos, não foi observada diferença significativa entre o efeito das duas técnicas sobre a C_{st} .

Dois dos estudos^(12,13) selecionados monitoraram a FC ($n = 62$) antes e após a MCTE; após a manobra houve pequena, mas significativa, redução de $2,81\text{bpm}$ quando comparada ao grupo controle ($-2,81\text{bpm}$; IC95%: $-4,73$ a $0,89$; $I^2: 0\%$) (Figura 2B).

No estudo de Bousarri et al.,⁽¹²⁾ a PAS aumentou significativamente 5 e 3mmHg 15 e 25 minutos após a MCTE, respectivamente, enquanto que a PAD aumentou significativamente 3mmHg 15 minutos após a realização da manobra. Interessantemente, tanto a PAS quanto a PAD permaneceram inalteradas no grupo submetido exclusivamente à aspiração traqueal (grupo controle). No entanto, o efeito da MCTE sobre a hemodinâmica parece ser transitório, pois, 25 minutos após a manobra, os valores retornaram à posição basal. Por outro lado, no estudo de Santos et al.,⁽¹³⁾ a PAM não alterou significativamente após a MCTE.

DISCUSSÃO

Sumário das evidências

O principal objetivo da MCTE é, sem dúvida, a desobstrução brônquica. A forma mais utilizada para quantificar a eficiência desta técnica é a mensuração do volume de secreção depurado. Porém, após o levantamento bibliográfico realizado nesta revisão sistemática, ficou claro que não há evidências suficientes na literatura que justifiquem o emprego desta manobra para pacientes em ventilação mecânica, tendo em vista que o volume de secreção aspirado foi semelhante ao do grupo controle em todas as situações analisadas.

O acúmulo de secreção nas vias aéreas pode interferir negativamente na troca dos gases alveolar e sanguíneo. Uma das formas utilizadas para graduar a taxa destas trocas é a mensuração da relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. Além deste parâmetro, a SpO_2 também reflete a eficiência das trocas gasosas. Assim, outro aspecto importante levantado neste trabalho é que estas variáveis que denotam informações sobre a taxa de troca gasosa mantiveram-se semelhantes nos pacientes alocados em ambos os grupos. Além disso, nos parâmetros

Tabela 2 - Características gerais dos estudos incluídos

Estudo	Pacientes/idade	Intervenção	Desfechos
Unoki et al. ⁽⁶⁾	31 indivíduos* 56,7 ± 17,60 anos	GI: 5 minutos de MCTE realizada por enfermeira antes da aspiração traqueal. Avaliação antes da intervenção e após 25 minutos GC: aspiração no primeiro minuto e após 25 minutos. Avaliação antes da intervenção e após 25 minutos	Relação PaO ₂ /FiO ₂ Cdyn Volume de secreção
Bousarri et al. ⁽¹²⁾	50 indivíduos* 45,4 ± 18,14 anos	GI: 5 minutos de MCTE antes da aspiração traqueal. Avaliação antes da intervenção, após 15 e 25 minutos GC: aspiração no primeiro minuto, após 15 e 25 minutos. Avaliação antes da intervenção, após 15 e 25 minutos	PAS PAD FC
Santos et al. ⁽¹³⁾	12 indivíduos* 54,9 ± 19,30 anos	GI: 10 minutos de MCTE antes da aspiração traqueal. Avaliação antes da intervenção e após 30 minutos GC: manobra de PEEP-ZEEP antes da aspiração traqueal. Avaliação antes da intervenção e após 30 minutos	FC PAM Cdyn Cst SpO ₂

GI - grupo intervenção; MCTE - manobra de compressão torácica expiratória; GC - grupo controle; PaO₂: pressão parcial de oxigênio; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; Cdyn - complacência dinâmica do sistema respiratório; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; FC - frequência cardíaca; PEEP-ZEEP - pressão expiratória final positiva-pressão expiratória final zero; PAM - pressão arterial média; Cst - complacência estática do sistema respiratório; SpO₂ - saturação periférica de oxigênio. * Grupo intervenção = grupo controle (dados do grupo intervenção são os mesmos do grupo controle).

Tabela 3 - Avaliação do risco de viés

Estudos	Unoki et al. ⁽⁶⁾	Bousarri et al. ⁽¹²⁾	Santos et al. ⁽¹³⁾
Geração da sequência aleatória	Não	Não	Não
Alocação sigilosa	Sim	Não	Sim
Cegamento de pacientes e terapeutas	Não	Não	Não
Cegamento de avaliadores dos desfechos	Não	Não	Não
Descrição de perdas e exclusões	Sim	Não	Sim
Análise por intenção de tratar	Não	Não	Não

normalmente utilizados para analisar a mecânica ventilatória (Cst e Cdyn), não foram observadas diferenças significativas após a realização da MCTE.

Em função da grande interação entre as funções ventilatória e circulatória, é presumível que modificações no sistema pulmonar gerem alterações no sistema cardiovascular. Para estudar esta interação, é necessário avaliar as variáveis hemodinâmicas, sendo as principais: FC, PAS, PAD e PAM. A aplicação da técnica impõe pressão externa sobre a caixa torácica e, mesmo assim, a repercussão disto sobre as principais variáveis hemodinâmicas foi baixa. Conforme demonstrado na figura 2B, a MCTE promoveu redução estatística da FC. Porém, do ponto de vista clínico, a magnitude da variação da FC é considerada irrelevante, indicando que a manobra oferece baixa sobrecarga cardiovascular aos pacientes que se encontram em condições semelhantes às estudadas. É importante ressaltar que as alterações pressóricas também ocorreram em uma escala de baixa magnitude e de forma transitória, reforçando a noção de segurança atribuída à execução da técnica.

No entanto, diante destes achados, permanece a dúvida sobre os benefícios que a MCTE poderia trazer para os pacientes adultos em ventilação mecânica. A escolha desta

conduta fisioterapêutica como estratégia de promoção da higiene brônquica segue, pelo menos por enquanto, uma questão a ser respondida.

O estudo de Nozawa et al.⁽¹⁴⁾ caracterizou o perfil dos fisioterapeutas brasileiros atuantes em UTI. Este estudo revelou que a atuação fisioterapêutica caracteriza-se predominantemente pela aplicação de técnicas de remoção de secreção brônquica e de reexpansão pulmonar (99,3%). Estes achados vêm ao encontro de trabalhos realizados fora do Brasil, como o de Berney et al.,⁽¹⁵⁾ realizado na Austrália, que, após levantamento, demonstrou que 80% dos fisioterapeutas utilizam técnicas manuais, com objetivo de desobstrução brônquica.

Conforme descrito anteriormente, técnicas mundialmente utilizadas na prática clínica, como a MCTE, permanecem sem uma sustentação razoável de evidência científica que justifique seu emprego, visto que os benefícios atribuídos não são suficientes para eliminar as dúvidas, dando margem para muita discussão neste assunto.

Logo, esta é a primeira revisão sistemática com metanálise realizada com o objetivo de estudar os efeitos da MCTE quando aplicada à pacientes adultos em ventilação mecânica. Como demonstrado, a carência de estudos bem conduzidos e que objetivamente avaliem o efeito destas técnicas no atendimento destes pacientes é grande e, em função disso, nossos resultados são inconsistentes, muito embora exista uma grande probabilidade de que, da forma como esta técnica está sendo aplicada, poucos resultados significativos devem ser esperados para esta população.^(6,12,13) Isto porque cada terapeuta possui um grau de força diferente e um tempo de execução variado (não sendo estabelecido um tempo mínimo padrão para a técnica).

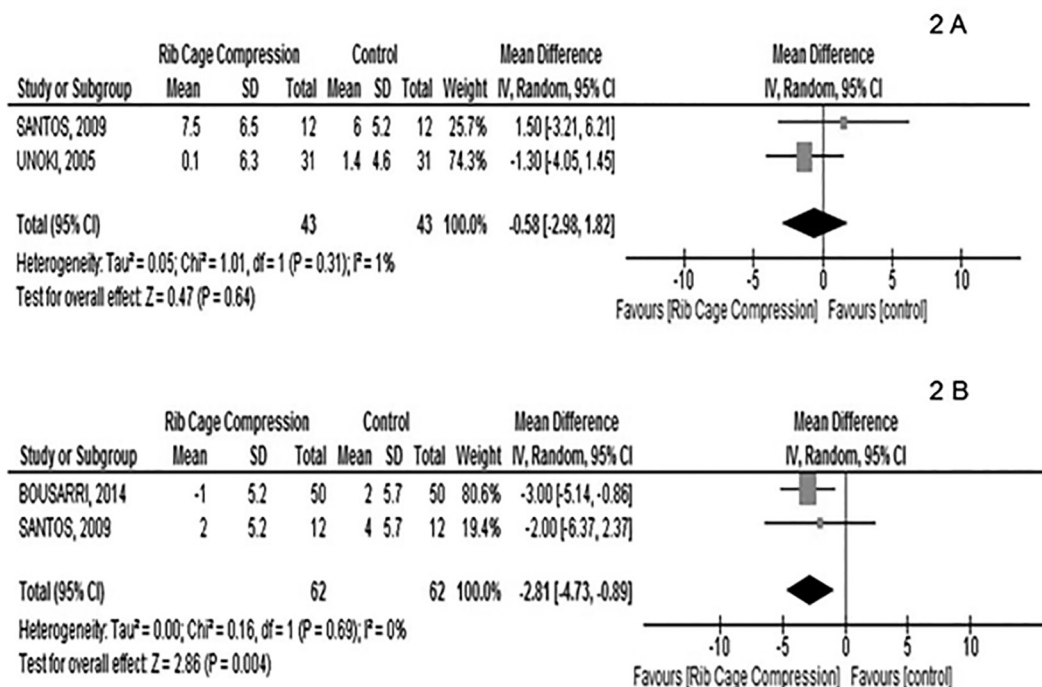


Figura 2 - (A) Análise da complacência dinâmica após MCTE e após manobra de PEEP-ZEEP⁽¹³⁾ e após MCTE seguida de aspiração traqueal.⁽⁶⁾ (B) Análise da frequência cardíaca após MCTE seguida de aspiração traqueal⁽¹²⁾ e após MCTE e manobra de PEEP-ZEEP⁽¹³⁾
 MCTE - manobra de compressão torácica expiratória; PEEP-ZEEP - pressão expiratória final positiva-pressão expiratória final zero.

Comparação com outros estudos

A MCTE é uma técnica de remoção de secreção na qual as compressões torácicas vigorosas são executadas durante a expiração com o objetivo de aumentar o fluxo expiratório e auxiliar o deslocamento de secreção em mecanismos muito semelhantes ao que ocorrem durante a tosse. Ao utilizar esta técnica, o fisioterapeuta atua facilitando sua remoção, que eventualmente pode ser concretizada por meio da tosse ou da aspiração traqueal.^(6,16) Porém, os efeitos desta manobra sobre a remoção de secreção e a mecânica respiratória são controversos, possivelmente porque a metodologia utilizada não segue um padrão e isto pode ser facilmente verificado na literatura que descreve o uso concomitante da MCTE ao de outras técnicas.^(6,8,17-19)

Dois trabalhos avaliaram, em modelos animais, o efeito da MCTE sobre a Cst e o volume de secreção.^(20,21) Em um destes estudos,⁽²¹⁾ os autores sugeriram que a MCTE pode produzir um aumento na Cst, porém esta técnica poderia promover colapsos pulmonares nesta população, em função do aumento da compressão pulmonar exercida pela manobra. Este achado levanta dúvidas quanto à ausência de malefícios, sugerindo a possibilidade de indução de efeitos adversos, ao comprimir estruturas pulmonares vulneráveis ao colapso.

No outro estudo realizado em modelo animal, Martí et al.⁽²²⁾ observaram que a MCTE facilitou a remoção de secreção quando comparada ao grupo controle. Entretanto, a pesquisa foi realizada em suínos que receberam bloqueador neuromuscular e o tempo de manobra foi de 15 minutos. Em conjunto, estas duas características constituem um importante ponto a ser considerado, tanto nos protocolos de pesquisa em animais quanto na prática clínica em seres humanos. Porém, sabe-se que não é recomendado o uso de bloqueadores neuromusculares corriqueiramente em pacientes, somente para casos específicos.

Observa-se que, na execução da MCTE, ocorre um aumento do fluxo expiratório gerado no momento da compressão manual, e a provável remoção de secreção pode disparar o reflexo de tosse, que muitas vezes é bloqueado pelo paciente em uma tentativa de proteção contra o desconforto produzido pelo tubo orotraqueal.⁽⁸⁾

Outro aspecto que deve ser considerado, tanto nos modelos experimentais quanto na prática clínica, é o tempo de execução da técnica, que, na maioria das vezes, é descrita como inferior a 15 minutos.^(6,12,13)

É possível que esses dois aspectos, bloqueio de proteção sobre o reflexo de tosse e baixo tempo de execução da MCTE, atuem juntos limitando o descolamento assim como o deslocamento e eliminação das secreções

pulmonares. A baixa eficácia desta técnica desobstrutiva justificaria a falta de benefícios sobre a mecânica ventilatória destes pacientes. Isto foi demonstrado por meio dos resultados obtidos na análise da Cdyn, nos quais não houve diferença significativa em nenhum dos protocolos estudados.^(6,13) Estes achados estão de acordo com o estudo de Guimarães et al.,⁽⁸⁾ que identificou aumento no fluxo expiratório em função da aplicação da MCTE, mas sem efeitos significativos no auxílio à remoção de secreção. Neste mesmo estudo, a Cdyn permaneceu inalterada, corroborando achados de baixa eficácia da manobra.

Em contrapartida, Gonçalves et al.⁽¹⁶⁾ concluíram que a compressão torácica promoveu melhora na Cst no grupo de pacientes que apresentavam sinais de obstrução brônquica por secreção. Neste estudo, a manobra promoveu desobstrução e aumento da Cst 30 minutos após a aplicação da técnica. Os autores, porém, não identificaram ganhos nas variáveis relacionadas à troca gasosa.

Por fim, a compressão manual sobre a caixa torácica, realizada com o objetivo de acelerar a saída do ar das vias aéreas e, com isto, promover a desobstrução brônquica, não interfere de maneira significativa nas variáveis hemodinâmicas, demonstrando, sob o ponto de vista cardiovascular, boa tolerância e segurança durante a realização da técnica. Este dado é importante, pois, se o tempo de execução da manobra for realmente uma condição necessária para garantir a efetividade da técnica, é possível que o sistema cardiovascular não seja um fator limitante, tornando factível o aumento da execução da MCTE em novos ensaios clínicos. Esta possibilidade é algo bastante plausível, visto que, na presente revisão, foi constatada baixa repercussão hemodinâmica, observada fundamentalmente na FC, que reduziu em média 2,81bpm. Por outro lado, dados referentes às PAS, PAD e PAM são pouco consistentes, mas, em geral, a repercussão é baixa e oscila dentro de um faixa que vai de 3mmHg até 5mmHg, sendo totalmente revertidas dentro de um curto período de recuperação após a interrupção da manobra. Habitualmente, as alterações hemodinâmicas observadas após o procedimento de aspiração de secreções pulmonares estão relacionadas à estimulação do nervo vago, que gera subsequente diminuição de FC e da PAM.⁽²³⁾

Estes achados já foram demonstrados anteriormente, conforme descrito por Yazdannik et al.,⁽²⁴⁾ que apresentaram que a FC aumentou levemente quando registrada imediatamente após a aspiração. No entanto, este efeito

foi transitório e, após 3 minutos, houve ligeira e progressiva redução da FC, voltando gradualmente aos valores registrados em condições basais. Mesmo que as informações a respeito da influência da MCTE sobre o estado hemodinâmico sejam escassas e pouco detalhadas, é possível presumir que as implicações cardiovasculares induzidas pela técnica sejam consideradas seguras e bem toleradas pelos pacientes adultos que se encontram em ventilação mecânica e estáveis, do ponto de vista cardiocirculatório.

Pontos fortes e limitações da revisão

Este estudo possui vários pontos metodológicos fortes, como formulação de uma questão de pesquisa específica, realização de uma busca bibliográfica sensível, abrangente e sistemática, com critérios de elegibilidade explícitos e reprodutíveis, sem restrição de idioma e realizada por dois revisores independentemente, com adequada seleção dos estudos, extração dos dados e análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos, realizada também por dois revisores, além do emprego de metanálise.

As heterogeneidades foram baixas ($I^2 = 1\%$ e $I^2 = 0\%$), indicando semelhança nas intervenções, o que aumenta o poder do estudo.

Os ensaios clínicos randomizados incluídos nesta revisão foram metodologicamente limitados, pois nenhum apresentou de forma completa os itens observados na avaliação do risco de viés. Além disso, não foi possível realizar a metanálise em alguns dos desfechos, pois os estudos analisados apresentavam metodologias divergentes.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática com metanálise sugere que o tratamento com manobra de compressão torácica expiratória promove redução na frequência cardíaca, sem alteração na complacência dinâmica. No entanto, a qualidade metodológica dos artigos incluídos indica que são necessários novos ensaios clínicos randomizados sobre este assunto. Os futuros estudos devem apresentar maior rigor metodológico e maior número de pacientes. Portanto, faltam evidências que sustentem o uso da manobra de compressão torácica expiratória na rotina assistencial de pacientes adultos ventilados mecanicamente, pois a literatura disponível atualmente sobre o tema possui baixa qualidade metodológica e é inconclusiva.

ABSTRACT

Objective: To review the literature on the effects of expiratory rib cage compression on ventilatory mechanics, airway clearance, and oxygen and hemodynamic indices in mechanically ventilated adults.

Methods: Systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials in the databases MEDLINE (via PubMed), EMBASE, Cochrane CENTRAL, PEDro, and LILACS. Studies on adult patients hospitalized in intensive care units and under mechanical ventilation that analyzed the effects of expiratory rib cage compression with respect to a control group (without expiratory rib cage compression) and evaluated the outcomes static and dynamic compliance, sputum volume, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure, heart rate, peripheral oxygen saturation, and ratio of arterial oxygen partial pressure to fraction of inspired oxygen were included. Experimental studies with animals and those with incomplete data were excluded.

Results: The search strategy produced 5,816 studies, of which only three randomized crossover trials were included,

totaling 93 patients. With respect to the outcome of heart rate, values were reduced in the expiratory rib cage compression group compared with the control group [-2.81 bpm (95% confidence interval [95%CI]: -4.73 to 0.89; I²: 0%)]. Regarding dynamic compliance, there was no significant difference between groups [-0.58mL/cmH₂O (95%CI: -2.98 to 1.82; I²: 1%)]. Regarding the variables systolic blood pressure and diastolic blood pressure, significant differences were found after descriptive evaluation. However, there was no difference between groups regarding the variables secretion volume, static compliance, ratio of arterial oxygen partial pressure to fraction of inspired oxygen, and peripheral oxygen saturation.

Conclusion: There is a lack of evidence to support the use of expiratory rib cage compression in routine care, given that the literature on this topic offers low methodological quality and is inconclusive.

Keywords: Physical therapy modalities; Respiratory therapy; Mucociliary clearance; Critical care

REFERÊNCIAS

- Damasceno MP, David CM, Souza PC, Chiavone PA, Cardoso LT, Amaral JL, Tasanato E, Silva NB, Luiz RR; Grupo de Ventilação Mecânica do Fundo AMIB. Ventilação mecânica no Brasil: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(3):219-28.
- Volsko TA. Airway clearance therapy: finding the evidence. *Respir Care*. 2013;58(10):1669-70.
- França EE, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martinez BP, et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(1):6-22.
- Ciesla ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. *Phys Ther*. 1996;76(6):609-25.
- Jerre G, Silva TJ, Beraldo MA, Gastaldi A, Kondo C, Leme F, et al. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica - Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007;33(Supl 2):S142-50.
- Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, Fujino Y, Yanagisawa Y, Ishimatsu S, et al. Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respir Care*. 2005;50(11):1430-7.
- Piccin VS, Calciolari C, Yoshizaki K, Gomes S, Albertini-Yagi C, Dolhnikoff M, et al. Effects of different mechanical ventilation strategies on the mucociliary system. *Intensive Care Med*. 2011;37(1):132-40.
- Guimarães FS, Lopes AJ, Constantino SS, Lima JC, Canuto P, de Menezes SL. Expiratory rib cage compression in mechanically ventilated subjects: a randomized crossover trial [corrected]. *Respir Care*. 2014;59(5):678-85. Erratum in *Respir Care*. 2014;59(7):e107.
- Robinson KA, Dickersin K. Development of a highly sensitive search strategy for the retrieval of reports of controlled trials using PubMed. *Int J Epidemiol*. 2002;31(1):150-3.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Reprint-preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Phys Ther*. 2009;89(9):873-80.
- Higgins JP, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011.
- Bousarri MP, Shirvani Y, Agha-Hassan-Kashani S, Nasab NM. The effect of expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning on the vital signs in patients under mechanical ventilation. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2014;19(3):285-9.
- Santos FR, Schneider Jr LC, Forgiarini Jr LA, Veronezi J. Efeitos da compressão torácica manual versus a manobra de PEEP-ZEEP na complacência do sistema respiratório e na oxigenação de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21(2):155-61.
- Nozawa E, Sarmento GJ, Vega JM, Costa D, Silva JE, Feltrim MI. Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. *Fisioter Pesqui*. 2008;15(2):177-82.
- Berney S, Haines K, Denehy L. Physiotherapy in critical care in Australia. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2012;23(1):19-25.
- Gonçalves EC, Souza HC, Tambascio J, Almeida MB, Basile Filho A, Gastald AC. Effects of chest compression on secretion removal, lung mechanics, and gas exchange in mechanically ventilated patients: a crossover, randomized study. *Intensive Care Med*. 2016;42(2):295-6.
- Clinkscale D, Spihlman K, Watts P, Rosenbluth D, Kollef MH. A randomized trial of conventional chest physical therapy versus high frequency chest wall compressions in intubated and non-intubated adults. *Respir Care*. 2012;57(2):221-8.
- Cerqueira Neto ML, Moura AV, Cerqueira TC, Aquim EE, Reá-Neto A, Oliveira MC, et al. Acute effects of physiotherapeutic respiratory maneuvers in critically ill patients with craniocerebral trauma. *Clinics (São Paulo)*. 2013;68(9):1210-4.
- Berti JS, Tonon E, Ronchi CF, Berti HW, Stefano LM, Gut AL, et al. Hiperinsuflação manual combinada com compressão torácica expiratória para redução do período de internação em UTI em pacientes críticos sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2012;38(4):477-86.
- Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression combined with endotracheal suctioning on gas exchange in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. *Respir Care*. 2004;49(8):896-901.
- Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression and/or prone position on oxygenation and ventilation in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. *Respir Care*. 2003;48(8):754-62.

22. Martí JD, Bassi G, Rigol M, Saucedo L, Ranzani OT, Esperatti M, et al. Effects of manual rib cage compressions on expiratory flow and mucus clearance during mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2013;41(3):850-6.
23. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. *Chest*. 2000;118(6):1801-13.
24. Yazdannik, AR, Haghighat S, Saghaei M, Eghbal M. Comparing two levels of closed system suction pressure in ICU patients: evaluating the relative safety of higher values of suction pressure. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2013;18(2):117-22.