

IMPACTO DE UM PROTOCOLO DE TERAPIA MANUAL OSTEOPÁTICA SOBRE A MECÂNICA RESPIRATÓRIA DE PACIENTES SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA.

*Impacts of a protocol of maneuvers physiotherapy manuals about
mechanical respiratory of patients under mechanical ventilation.*

Jessiane Karine Leandro De Almeida¹, Kethelyn Contente Alves², Luana
Caroline Kmita³, Ana Paula Oliveira Rodrigues⁴, Esperidião Elias Aquim⁵

¹Pós graduanda em Terapia Intensiva – Faculdade Inspirar – Curitiba/PR

²Pós graduanda em Terapia Intensiva – Faculdade Inspirar – Curitiba/PR

³Professora da Pós-Graduação em Terapia Intensiva– Faculdade Inspirar Curitiba/PR

⁴Professora da Pós-Graduação em Terapia Intensiva– Faculdade Inspirar Curitiba/PR

⁵Professor da Pós-Graduação em Terapia Intensiva– Faculdade Inspirar Curitiba/PR

Autor para correspondência:

Kethelyn Contente Alves

R. Aníbal Feliciano dos Santos, 339 Colombo - PR

e-mail: kethelyn_c@live.com

► RESUMO

O ato de ventilar mecanicamente acarreta mudanças na mecânica respiratória, sendo que a manutenção do paciente em VM por longos períodos está relacionada ao comprometimento muscular respiratório, causando hipotrofia e resistência, modificando a atividade muscular respiratória e o padrão de movimentação da caixa torácica, resultando em atrasos na retirada da prótese ventilatória. O uso da terapia manual na fisioterapia respiratória tem como proposta corrigir possíveis alterações na musculatura respiratória a fim de otimizar a mobilidade dos componentes da caixa torácica, impactando positivamente na mecânica pulmonar. Analisou-se o impacto de um protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais sobre a mecânica respiratória sob VM. Trata-se de um ensaio clínico, cuja amostra foi composta por 8 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 35 e 69 anos, internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital do Trabalhador (HT) localizado na cidade

de Curitiba/Paraná, no período de fevereiro a julho de 2020. O protocolo incluiu 7 técnicas para mobilização da caixa torácica, expansibilidade, liberação diafragmática e liberação da musculatura acessória. As variáveis da mecânica respiratória, complacência estática (Cest) e resistência de vias aéreas (Raw), foram analisadas antes e após a utilização do protocolo. Não foram observadas diferenças significativas para Cest e Raw após intervenção, ($p \leq 0,60$) e ($p \leq 0,08$) respectivamente, a PAM apresentou redução significativa após intervenção, ($p \leq 0,01$). Não houve impacto nas variáveis de mecânica respiratória analisadas, porém observou-se melhora na terapia de higiene brônquica dos pacientes bem como relaxamento e melhora da perfusão tecidual traduzidos pela redução da PAM.

Palavras-chave: terapia intensiva, ventilação mecânica, mecânica ventilatória, terapia manual.

► ABSTRACT

The act of mechanically ventilating alone causes changes in respiratory mechanics, and maintaining the patient on MV for long periods is related to respiratory muscle impairment, causing hypotrophy and resistance, modifying respiratory muscle activity and the pattern of movement of the rib cage, resulting in delays in the removal of the ventilatory prosthesis. The use of manual therapy in respiratory physiotherapy aims to correct possible changes in respiratory muscles in order to optimize the mobility of the components of the rib cage, positively impacting pulmonary mechanics. Analyzed the impact of a protocol of manual physiotherapeutic maneuvers on respiratory mechanics under MV. The present study was a clinical trial, the sample of which consisted of 8 patients, of both genders, aged between 35 and 69 years old, admitted to the Intensive Care Unit (ICU) of the Hospital do Trabalho (HT) located in the city from Curitiba / Paraná, from February to July 2020. The protocol included 7 techniques for mobilizing the rib cage, expandability, diaphragmatic release and accessory muscle release. The variables of respiratory mechanics, static compliance (Cest) and airway resistance (Raw), were analyzed before and after using the protocol. No significant differences were observed for Cest and Raw after intervention, ($p \leq 0.60$) and ($p \leq 0.08$) respectively, MAP showed a significant reduction after intervention, ($p \leq 0.01$). There was no impact on the variables of ventilatory mechanics analyzed, but there was an improvement in patients' bronchial hygiene therapy, as well as relaxation and improvement in tissue perfusion translated by the reduction of MAP.

Keywords: intensive care, mechanical ventilation, ventilatory mechanics, manual therapy;

► INTRODUÇÃO

A maior ênfase da fisioterapia respiratória encontra-se nos tratamentos voltados as disfunções respiratórias, por várias vezes provocadas pela perda, redução ou alteração dos músculos respiratórios responsáveis pela movimentação do gradil costal intermitentemente, resultando na inspiração e expiração.¹

A musculatura responsável pela inspiração é compreendida pelo diafragma, intercostais e escalenos. Entretanto, os músculos expiratórios, dinâmicos durante a expiração forçada, correspondem ao reto do abdômen, oblíquo interno, oblíquo externo e transversos. Porém, o diafragma é considerado como o músculo essencial da respiração.²

Anatomicamente sua forma é de uma cúpula voltada cranialmente, separando a cavidade abdominal da cavidade torácica, sendo constituído por uma camada muscular que começa nas costelas inferiores e coluna lombar e que se inserem no tendão central. Importante ressaltar que o mesmo é responsável por 70% da atividade muscular respiratória e por 75% da alteração do volume torácico que ocorre durante a respiração normal.^{3,4}

Diversas doenças podem afetar a musculatura respiratória como: doenças neuromusculares, doenças reumáticas autoimunes, insuficiência cardíaca e o comprometimento pulmonar observado nas doenças obstrutivas, restritivas e nas deformidades da caixa torácica.⁴

Entretanto, modalidades terapêuticas utilizadas na terapia intensiva também podem afetar negativamente a musculatura respiratória, como o uso de alguns medicamentos, a ventilação mecânica (VM) e próprio posicionamento inadequado do paciente no leito.

A VM trata-se de um suporte primordial no tratamento intensivo e que ao longo dos anos vem sendo resolutivo no que se trata em salvar vidas. Entretanto, apesar de seu potencial positivo, a VM não está isenta de complicações. Existe uma gama enorme de problemas consequentes que podem ser gerados ou piorados a partir da VM ou de próteses respiratórias necessárias para sua utilização.⁵

A instituição de ventilação mecânica e o efeito de ventilar mecanicamente qualquer paciente alterará a mecânica pulmonar e a função respiratória, podendo, além de afetar outros órgãos, provocar grande impacto na morbimortalidade destes pacientes.⁶

Pacientes críticos dependentes da Ventilação Mecânica (VM) controlada por extensos períodos (mais de 48 horas), conseqüentemente apresentam importante comprometimento dos músculos respiratórios, que hipotrofiam perdendo força e resistência, devido à inatividade. Como resultado, a fraqueza da musculatura respiratória torna-se uma das principais causas da dificuldade e/ou insucesso no desmame, pois impede que o paciente respire espontaneamente de forma adequada. Ainda ressalta-se a que ventilação mecânica prolongada é capaz de alterar as propriedades contráteis do diafragma.⁷

Em doentes mecanicamente ventilados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) é possível que vários fatores como, por exemplo: sepse, doença de base, utilização de bloqueadores neuromusculares e sedativos, entre outros, cooperem para existência da fraqueza muscular diafragmática e conseqüente alteração da mecânica respiratória.⁴

Grande parte dos pacientes internados em UTI necessita de sedação, principalmente quando submetidos à intubação orotraqueal e VM. O uso da sedação tem como objetivos reduzir a ansiedade, diminuir o consumo de oxigênio, melhorar a sincronia entre o paciente e o ventilador mecânico e promover descanso da musculatura respiratória. Porém o uso prolongado de sedativos pode causar malefícios como redução da mobilidade no leito, fraqueza muscular, retardo no desmame ventilatório e maior tempo de hospitalização.^{8,9}

A avaliação diária da mecânica respiratória de pacientes em VM é de extrema importância, visto que as alterações da mecânica ventilatória durante o uso do ventilador mecânico podem produzir impacto sob a morbimortalidade dos pacientes. São utilizadas para avaliar a gravidade da doença, otimizar ajustes no ventilador mecânico, analisar efeitos de várias

modalidades terapêuticas, e nortear o desmame ventilatório. Na prática clínica, as aferições se resumem aos cálculos de complacência estática (Cest) e dinâmica (Cdin), resistência de vias aéreas (Raw).¹⁰

Devido à estrutura elástica dos tecidos, os pulmões sofrem variações de volume e pressão, as variações de volume divididas pelas variações de pressão exercidas são conhecidas como complacência do sistema respiratório.¹¹

Com o indivíduo em ventilação mecânica, é possível visualizar os valores do volume corrente e de pressão da via aérea (diferença de pressão interpleural e ambiente), podendo-se estimar a complacência pulmonar a qualquer momento.¹¹ A complacência pulmonar estática é medida dividindo-se a variação do volume de ar corrente, pela correspondente variação de pressão da via aérea, geralmente no final da expiração, quando não há fluxo de ar em nenhum sentido.¹² Por outro lado, a resistência das vias aéreas é determinada pela razão entre a variação de pressão resistiva e sua correspondente variação de fluxo, durante a respiração normal.¹³

Sabendo que os pacientes na UTI sob uso de VM estão propensos a sofrer uma redução de estímulo nervoso, da amplitude e nutrição muscular, diminuição do número de fibras e perda de movimento e força, podemos associar técnicas de terapia manual para otimizar o tempo de VM e a funcionalidade do mesmo.¹⁴

As manobras terapêuticas manuais têm sido amplamente descritas a fim de otimizar a mobilidade dos componentes da caixa torácica, a mecânica pulmonar, reduzir o impacto da VM, prevenindo deformidades pelo tempo de permanência e imobilização no leito, e por consequência, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos.¹⁵

Estudos revelam que a terapia manual, através de manobras osteopáticas, foi capaz de reduzir o tempo de internamento e mortalidades em pacientes com diagnóstico de pneumonia, apresentando ainda redução nas falhas do desmame ventilatório, sugerindo que a terapia manual pode exercer papel adjuvante aos tratamentos convencionais.^{16,17}

O presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto de um protocolo de terapia manual osteopática sobre mecânica respiratória de pacientes sedados e mecanicamente ventilados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) de um Hospital na cidade de Curitiba – PR.

► MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa das Faculdades Integradas do Brasil sob parecer nº 4.449.481 e caracteriza-se por um ensaio clínico. Foi desenvolvido na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital do Trabalhador (HT) localizado na cidade de Curitiba – Paraná, durante o período de fevereiro à julho de 2020.

AMOSTRA

A amostra foi composta por 8 indivíduos, de ambos os sexos, sendo 06 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, com idade entre 35 à 69 anos, que estavam internados na UTI do hospital, no período de fevereiro a julho de 2020 e que preencheram os critérios para inclusão do estudo. 135 indivíduos foram excluídos da amostra devido apresentarem algum dos critérios de exclusão.

Os responsáveis dos integrantes do estudo receberam convite verbal, foram esclarecidos sobre todos os procedimentos realizados durante a coleta dos dados e aplicação das manobras previstas no protocolo, os que autorizaram a participação, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO:

Os critérios de inclusão adotados foram: indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do hospital participante durante o período de

coleta de dados, submetidos à intubação orotraqueal (IOT) e ventilação mecânica invasiva (VMI), em modo A/C, sob efeito de sedativos, e cujos responsáveis realizaram a assinatura do TCLE.

Os critérios de exclusão adotados foram: indivíduos que apresentaram instabilidade hemodinâmica, fratura de arcos costais e/ou coluna vertebral, dreno de tórax, hipertensão intracraniana (HIC), politraumatizados, traqueostomizados, ou com quaisquer restrições para mudança de decúbito no leito, indivíduos que não estavam sob efeito de sedativos ou que estavam em processo de desmame ventilatório, ou que o responsável não tenha assinado o TCLE.

COLETA DE DADOS E INTERVENÇÃO

A coleta iniciou com preenchimento da ficha de avaliação contendo: informações pessoais, diagnóstico clínico, data do internamento, terapia medicamentosa (sedação), sinais vitais, modo e parâmetros ventilatórios. Os sinais vitais foram coletados antes e após a aplicação do protocolo, sendo estes: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SPO₂) e pressão arterial (PAM).

Os cálculos de mecânica respiratória utilizados correspondem à complacência estática (C_{est}) através da fórmula: $VC / P_{platô} - PEEP$, e resistência das vias aéreas (R_{aw}) através da fórmula: $(P_{pico} - P_{platô} / Fluxo)$. Sendo VC: volume corrente, P_{platô}: pressão de pausa, PEEP: pressão expiratória positiva e P_{pico}: pressão de pico. Estes cálculos foram aplicados antes e logo após a utilização do protocolo.

Inicialmente o fisioterapeuta observou as disfunções conforme o tipo respiratório – costal; diafragmático; misto, expansibilidade comparando os quadrantes torácicos 1 e 3; 2 e 4, mobilidade também comparando os

quadrantes torácicos 1 e 3; 2 e 4, força diafragmática e de intercostal – grau 1: consistência; grau 2: excursão/ contração; grau 3: expulsão.

O protocolo aplicado consiste em sete técnicas fisioterapêuticas manuais descritas no livro *“Tratamento osteopático da caixa torácica”*¹⁸, sendo

estas: duas técnicas para mobilização da caixa torácica, duas técnicas para expansibilidade da caixa torácica, duas técnicas para liberação diafragmática e uma técnica para liberação da musculatura respiratória acessória. As técnicas serão descritas a seguir.

Técnica para mobilização da caixa torácica:

A técnica de músculo energia para disfunções costais respiratórias em braço de bomba tem como objetivo estirar os músculos encurtados que fixam a disfunção costal e restaurar a mobilidade costal. É indicada nas disfunções respiratórias em braço de bomba inspiratória da 1^a a 6^a costela.

A técnica de stretching intercostal em decúbito lateral tem como objetivo suprimir o espasmo da musculatura intercostal que fecha o espaço intercostal. É indicada para espasmos dos músculos intercostais, disfunção em alça de balde expiratória.

Técnica para expansibilidade de caixa torácica:

A técnica funcional para disfunção respiratória costal em alça de balde tem como objetivo corrigir o parâmetro de expiração ou inspiração ao nível dos músculos, articulações e fâscias dos grupos costal interior. É indicada para disfunções respiratórias costais em alça de balde.

A técnica funcional para disfunção respiratória costal em braço de bomba tem como objetivo corrigir parâmetros de expiração ou inspiração ao nível dos músculos, articulações e fâscias do grupo costal superior. É indicada para disfunções respiratórias costais em braço de bomba.

Técnica para liberação diafragmática:

A técnica de stretching da parte lateral do hemidiafragma tem como objetivo suprimir o espasmo das fibras musculares; diminuir a irritação dos elementos que passam através dos orifícios do diafragma; restabelecer as diferenças de pressões normais entre tórax e abdome; ativar a bomba linfática.

A técnica de stretching das fibras do diafragma tem como objetivo suprimir o espasmo das fibras musculares do diafragma; diminuir a irritação dos elementos que passam através dos orifícios do diafragma; restabelecer as diferenças de pressões normais entre tórax e abdome; ativar a bomba linfática.

Técnica para liberação de acessórios:

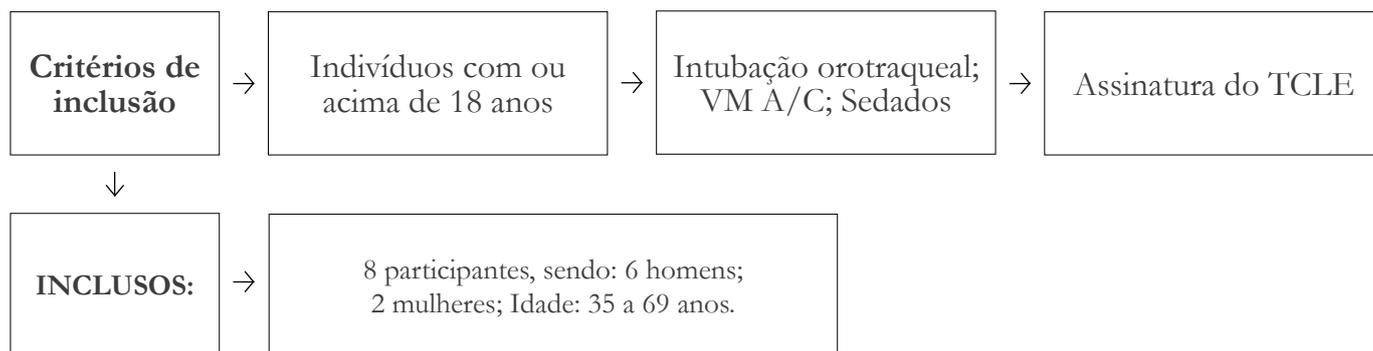
A técnica de relaxamento miofascial funcional para a cintura escapular, tem como objetivo liberar as tensões fasciais do diafragma escapular.

▶ ANÁLISE ESTATÍSTICA

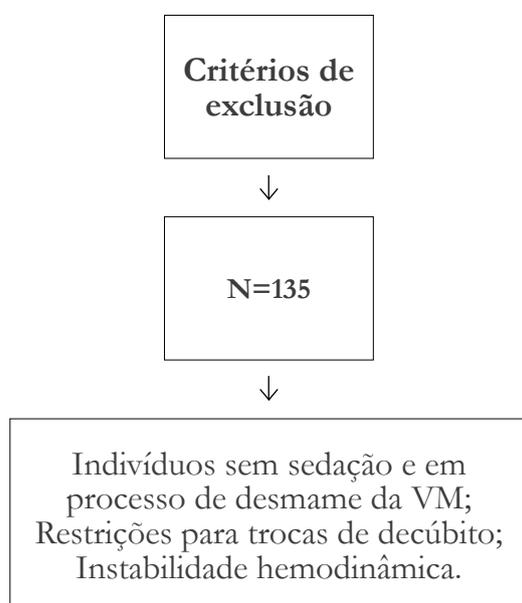
Os dados foram analisados utilizando o software *GraphPad Prism 6*. Foi utilizado o teste T student para amostras dependentes (*Paired Samples T-Test*) para analisar diferenças de complacência estática (Cest), resistência de vias aéreas (Raw) e sinais vitais pré e pós intervenção. Os valores foram expressos como média \pm erro padrão da média (SEM). As análises foram realizadas com nível de significância estabelecido de 5% com valor de $p \leq 0.05$.

▶ RESULTADOS

Os fluxogramas 1 e 2 apresentam os critérios de inclusão e exclusão do estudo, 8 pacientes atenderam os critérios de inclusão e foram submetidos ao protocolo de terapia manual osteopática, de acordo com os critérios de exclusão 135 pacientes foram excluídos do estudo.



Fluxograma 1: Critérios de inclusão do estudo.



Fluxograma 2: Critérios exclusão do estudo.

A figura 1 mostra a análise da complacência estática pulmonar (Cest) pré e pós aplicação do protocolo de terapia manual osteopática. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p = 0.60$). A média da Cest pré protocolo foi de $45,6 \pm 7,6$ ml/cmH₂O e pós foi de $47,1 \pm 7,6$ ml/cmH₂O.

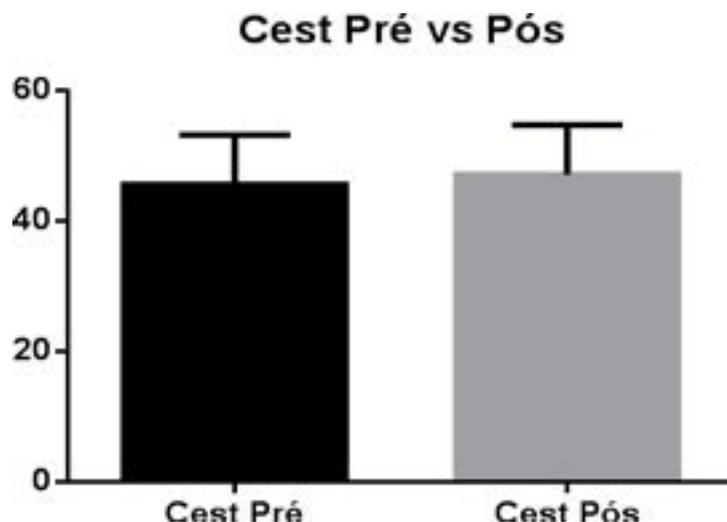


Figura I: Análise da complacência estática pré vs pós. Cest= complacência estática. Valores foram expressos como média \pm SEM. *Paired Samples T-Test*.

A análise da resistência das vias aéreas (Raw) é ilustrada na figura 2, não foram observadas diferenças significativas ($p=0,08$) pré e pós aplicação do protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais. Entretanto é possível observar a tendência no aumento do valor da Raw após a intervenção. A média do valor de Raw pré protocolo foi de $9,0 \pm 1,1$ cmH₂O/l/s e pós foi de $12,1 \pm 1,8$ cmH₂O/l/s.

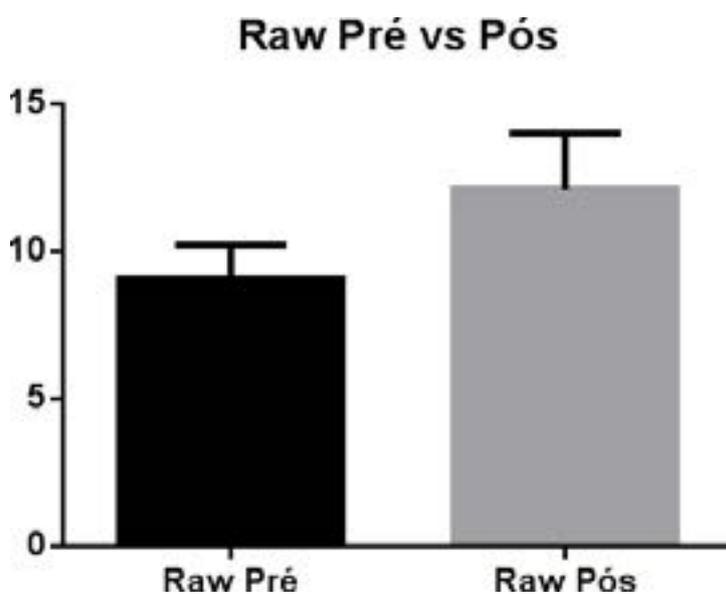


Figura II: Análise da resistência de vias aéreas pré vs pós. Raw = resistência de vias aéreas. Valores foram expressos como média \pm SEM. *Paired Samples T-Test*.

A análise dos sinais vitais (PAM, FC e SpO₂) pré e pós aplicação do protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais pode ser observada no quadro 1. Obteve-se os seguintes resultados, para SpO₂ a média pré protocolo foi de $95,7 \pm 0,8\%$ e a média pós foi de $96,7 \pm 0,8\%$ ($p = 0,1$). Para FC a média pré protocolo foi de $79,3 \pm 7,3$ bpm e pós protocolo $78,3 \pm 6,7$ bpm ($p = 0,6$). Já para PAM a média pré protocolo foi de $86,6 \pm 4,4$ mmHg e pós foi de $81 \pm 4,1$ mmHg, apresentando diferença estatisticamente significativa ($p = 0,01$).

Sinais Vitais	Média pré	Média pós	**P
Frequência Cardíaca (FC)	$79,3 \pm 7,3$	$78,3 \pm 6,7$	0,6
Pressão Arterial Média (PAM)	$86,6 \pm 4,4$	$81 \pm 4,1$	0,01
Saturação Periférica de O ₂ (SpO ₂)	$95,7 \pm 0,8\%$	$96,7 \pm 0,8\%$	0,1

Quadro I: Análise dos sinais vitais pré vs pós. FC = frequência cardíaca, PAM = pressão arterial média, SpO₂ = saturação periférica de oxigênio. Valores expressos como média \pm SEM. ** $p \leq 0,01$. *Paired Samples T-Test*.

► DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o impacto de um protocolo de terapia manual osteopática sobre mecânica respiratória de pacientes sedados e mecanicamente ventilados, tendo como variáveis de mecânica respiratória a complacência estática pulmonar (Cest) e a resistência das vias aéreas (Raw), a segurança para aplicabilidade do protocolo foi analisada de acordo com as alterações dos sinais vitais antes e após a intervenção.

A osteopatia é uma abordagem diagnóstica e terapêutica manual, com ênfase principal, na integridade estrutural e funcional do corpo, bem como para as disfunções da mobilidade articular e tecidual. São técnicas para o tratamento dos órgãos internos, introduzido por Andrew Still (1828-1917), cuja ideia fundamental é a união entre a estrutura e a função.¹⁹ A partir de

observações e práticas do introdutor das técnicas, foram descritos grandes princípios em que a osteopatia se baseia, sendo eles: a estrutura governa a função; a unidade corporal; a autocura e a lei da artéria.²⁰

As alterações da mecânica corporal se tratam com técnicas manuais sutis, considerando as relações entre mecanismos de regulações vasculares, neurais, neuroendócrinas e suas consequências sobre a função corporal e orgânica. Além disso, Still reconhece que a maior parte da dor e incapacidade que sentimos, advém de disfunções da estrutura corporal, assim como, lesões provocadas pela doença.¹⁹

O emprego de técnicas manuais como forma de terapia para diversas disfunções musculoesqueléticas tem crescido, e o corpo de evidências científicas a favor destes recursos terapêuticos tem aumentado. Em uma revisão sistemática encontraram consistência nas respostas à . sugerindo envolvimento do sistema nervoso central na coordenação das respostas a esse tipo de intervenção²¹. Pressupondo então, um sistema de feedback para alcançar seus resultados.

O termo *feedback*, foi definido como “um método para controlar os sistemas, reinserindo os resultados dos seus desempenhos passados”. É considerado um processo pelo qual um indivíduo passa a receber informação acerca dos seus processos fisiológicos internos e a partir disso aprende a controlar estes, sendo que essa ideia poderia ser resumida como um aumento na propriocepção, acompanhada do aprendizado do auto controle fisiológico.^{21,22}

Por vezes este “feedback” é causado pelos tecidos e pelo psiquismo do paciente que provoca reações dolorosas, as vezes é complicado utilizar uma força mínima necessária para o tratamento e por causa da “memória” muscular é necessário repetir várias vezes os processos terapêuticos, além da necessidade de preservação entre o sistema nervoso central (SNC) e a periferia do corpo.²⁰

No presente estudo não observamos diferença significativa entre os valores de Cest pré e pós utilização do protocolo de manobras

fisioterapêuticas manuais, fato este que pode ser atribuído ao pequeno número amostral. Todavia, a ausência de efeitos na mecânica respiratória pode também ser devido ao fato de que os indivíduos estavam sob efeito de sedativos, ou seja, as técnicas manuais capazes de gerar propriocepção muscular e possivelmente tentar modifica-las em um sistema de feedback podem ser prejudicadas devido ao fato do indivíduo não conseguir estabelecer uma relação precisa entre o seu estado interno (propriocepção) e os comportamentos neurais de modulação necessários à modificação.

A fisioterapia respiratória é indicada para pacientes em unidade de terapia intensiva, pois objetiva minimizar a retenção de secreção pulmonar, proporcionando conseqüente melhora, como a oxigenação e expansão das áreas pulmonares atelectasiadas, e evitando os efeitos deletérios do imobilismo sob a função pulmonar do indivíduo.²³

Manobras cinesioterapêuticas manuais ou manobras de higiene brônquica competem a técnicas fisioterapêuticas não invasivas, capazes e eficientes para o desprendimento e a mobilização de secreções, desde os segmentos bronco-pulmonares distais até os grandes brônquios, para uma melhor expulsão, proporcionando a limpeza das vias aéreas respiratórias e melhorando da troca gasosa, também previnem e minimizam complicações decorrentes das pneumopatias.²⁴

A terapia de higiene brônquica está indicada quando a função do sistema mucociliar está debilitada ou quando há um importante acúmulo de secreção nas vias aéreas, são essenciais para evitar o acúmulo de secreções com o propósito de impedir os processos bronco-obstrutivos, quadros infecciosos e ainda para melhorar, facilitar e promover a limpeza mucociliar. A terapia de higiene brônquica compete à mobilização e remoção do excesso de muco ou secreção acumulados nas vias aéreas, potencializando as trocas gasosas e a diminuindo o trabalho respiratório.²⁵

Em nosso estudo não observamos diferença estatisticamente significativa entre as medidas de Raw pré e pós-intervenção, porém é possível observar uma tendência de aumento no valor de Raw após

aplicação do protocolo, que está diretamente ligada a grande mobilização de secreções provocadas pelos movimentos aplicados à caixa torácica e seus componentes, promovendo o desprendimento de secreções da árvore traqueobrônquica e resultando em uma melhor higienização de vias aéreas. Vale ressaltar que o cálculo de Raw foi realizado imediatamente após a intervenção, sem que os pacientes passassem pelo processo de aspiração traqueal, todavia, se o cálculo fosse realizado após este procedimento o esperado seria um valor de Raw inferior à medida pré protocolo.

As manobras osteopáticas, são também conhecidas como terapia reflexa manual, pois seus efeitos ocorrem por meio de estimulação dos reflexos cutâneo-visceral que induzem uma resposta autônoma, sendo assim são utilizadas para tratar disfunções, causando efeitos sobre as medidas fisiológicas da função autonômica. Os estudos clínicos ainda são muito limitados, mas algumas evidências mostram que a osteopatia pode melhorar a pressão arterial, o fluxo sanguíneo e a dor.^{26,27,28}

As artérias possuem um suprimento nervoso simpático e com as manobras fisioterapêuticas a condição nutricional dos tecidos conectivos presente na caixa torácica é afetada, resultando em alteração do equilíbrio hídrico e melhora da circulação tecidual. Acredita-se que os potentes efeitos autonômicos ocorrem quando tratamos as disfunções das camadas superficiais antes das camadas mais profundas, chamadas fâscias, à medida que as manobras são aplicadas.

Os efeitos de estimulação mecânica sobre os miofibroblastos fasciais podem impactar positivamente a rigidez tecidual. Sendo que o aumento da circulação causado pela estimulação no plexo circulatório horizontal na interface fâscia-pele pode ter um efeito anti-inflamatório sobre os miofibroblastos, reduzindo o tônus fascial. As forças de cisalhamento sobre a parede do vaso sanguíneo são conhecidas por liberarem óxido nítrico (NO), substância que possui efeito vasodilatador.²⁹

A citocina do fator de transformação de crescimento beta-1 (TGF- β 1), um estimulador de miofibroblasto, é aumentada por meio da estimulação

simpática. As manobras de terapia manual equilibram o SNA em uma direção parassimpática, então é possível que, à medida que ela reduz a atividade simpática, isso reduza os níveis de TGF- β 1, que, por sua vez, reduz a contratilidade fascial e cria uma sensação de frouxidão na fáscia.³⁰

Baseado em tais evidências, pressupõe-se que a redução da PAM observada no presente estudo, se dá por meio do relaxamento, aumento da circulação tecidual e estímulo reflexo do sistema nervoso autônomo parassimpático, causado pelas manobras e pelas forças de cisalhamento quando aplicadas na interface fáscia-pele.

Apesar de apresentar significância estatística na redução da PAM, os valores se mantiveram adequados e dentro da normalidade hemodinâmica, não causando prejuízos aos pacientes, mantendo o bom funcionamento do sistema. Pode se dizer então, que a aplicação de protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais em pacientes críticos demonstrou-se segura e apresentou efeitos positivos, pois além da manutenção dos sinais vitais, não foram observadas perdas de dispositivos utilizados pelos pacientes tais como: tubo orotraqueal, acessos centrais e periféricos e sondas nasoenterais e vesicais.

► CONCLUSÃO

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis de mecânica ventilatória analisadas, porém após a utilização do protocolo, foi possível observar uma tendência no aumento do valor de Raw, qual está diretamente ligado à mobilização de secreções provocadas pelas manobras aplicadas à caixa torácica e seus componentes, demonstrando benefício de tal intervenção no que diz respeito a manutenção de higiene da via aérea. A melhora da perfusão sanguínea e relaxamento tecidual foram traduzidos pela redução da PAM, que foi mantida em níveis seguros, bem como os demais sinais vitais analisados.

A escassez de literatura no que se remete a terapia manual neste ambiente e seus efeitos ressalta a necessidade de mais estudos sobre o tema. Sugerimos novos estudos, com um número amostral maior, bem como análise de outras variáveis da mecânica respiratória para melhor observação dos efeitos deste tipo de intervenção.

► REFERÊNCIAS

- 1 Machado MGR. Bases da fisioterapia respiratória: Terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- 2 Marques AP. Cadeias Musculares. São Paulo: Manole, 2000.
- 3 Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BL, Cesar MD, Silva ED. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. v.33 n. 6 p. 679-689, 2007.
- 4 Ferreira IA. Disfunção diafragmática induzida pelo ventilador (VIDD) – 2012. Disponível em: << <https://repositorio.hff.min-saude.pt/handle/10400.10/1254> >> Acessado em novembro 2019.
- 5 Sarmiento GJV. Fisioterapia Respiratória No Paciente Crítico: Rotinas Clínicas. Barueri SP: Manole 2005.
- 6 Pádua AI, Martinez JAB. Modos de assistência ventilatória. *Medicina*. abr./jun. 2001;34:133-142.
- 7 Pasotin FSI, Nunes C, Denardi GO, Trevisan ME, Antunes VP. Treinamento muscular respiratório em pacientes em desmame da ventilação mecânica, 2013. Respiratory muscle training in patients weaning from mechanical ventilation - Disponível em: << <https://www.portalnepas.org.br/abcshs/article/view/253> >> Acessado em novembro 2019.
- 8 Borges MV, Oliveira CRL, Peixoto E. et al. Fisioterapia motora em pacientes adultos em terapia intensiva. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*. São Paulo. 2009; 21(4): 446-452.

- 9 Basto TAB, et.al. Influência da força muscular respiratória na evolução de pacientes com insuficiência cardíaca após cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. Vol. 26 nº3 São José do Rio Preto, 2011.
- 10 Faustino EA. Mecânica pulmonar de pacientes em suporte ventilatório na Unidade de Terapia Intensiva. Conceitos e Monitorização. *RBTI*, 2007;19(2):161-169.
- 11 Saraiva RA. Mecânica respiratória e Controle da Ventilação. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. vol. 46. nº3. 1996.p.164-174.
- 12 Strang L B. Neonatal respiration physiological and clinical studies. Oxford. Blackwell Scientific Publications, 1977; 69-71
- 13 Valle ELT do. Resistência das vias aéreas: técnica da oscilação forçada. *J. Pneumol*, 28 (supl 3) out. 2002.
- 14 Gonçalves A, Galvão A, Souza P. Efeitos da terapia manual associada à cinesioterapia no processo de cura em pacientes internados em unidade de terapia intensiva (uti) Escola Bahiana De Medicina E Saúde Pública Curso De Especialização Em Fisioterapia Hospitalar. Salvador, 2011
- 15 Novaes PA, Sanchez EGM, Sanchez HM. Medida das pressões respiratórias máximas em jovens saudáveis antes e após manobra de liberação diafragmática. *Revista Inspirar. Movimento & Saúde* v.5 n.2 ed.24, 2013.
- 16 Noll DR, Schores JH, Gamber RG, Herron KM, Swift J Jr. Benefits os osteopathic manipulative treatment for hospitalized elderly patients with pneumonia. *J Am Osteopath Assoc*. 2000; 100 (12); 776-782.
- 17 Noll DR, Degenhardt BF e Johnson JC. Multicenter Osteopathic Pneumonia Study in the Elderly: Subgroup Analysis on Hospital Length of Stay, Ventilator-Dependent Respiratory Failure Rate, and In-hospital Mortality Rate. *The Journal of the American Osteopathic Association*. september, 2016. Vol. 116. nº. 9. Disponível em :< <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1074.378&rep=rep1&type=pdf>> Acessado em novembro 2019.
- 18 Ricard F. Tratamento osteopático da caixa torácica. Campinas, editora: Saber & Saúde, 2009.
- 19 Hebgen E. Osteopatia visceral, fundamentos e técnicas. 2ª Ed. McGRAW-HILL- INTERAMERICANA 2005

- 20 François R, Sallé J. Tratado de osteopatia: teórico e prático. São Paulo: Robe, 2002.
- 21 Schmid A, Brunner F, Wright A, Bachmann Lm. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther* 2008; v13 p.387-96.
- 22 Birk L. Biofeedback: Behavioral medicine. New York: Grune & Stratton. 1973.
- 23 Olson RP. Definitions of biofeedback and applied psychophysiology. In: M.S. Schwartz (Org.). *Biofeedback: A practitioner's guide*. New York: Guilford Press. 1995.
- 24 Gomes AJA, Meija DPM. A importância da fisioterapia respiratória e suas técnicas de higiene brônquica. Disponível em: << <https://docplayer.com.br/19142305-A-importancia-da-fisioterapia-respiratoria-e-suas-tecnicas-de-higiene-bronquica.html>>>
- 25 Liebano RE, Hassen AMS, Racy HHMJ, Corrêa JB. Principais Manobras Cinesioterapêuticas Manuais Utilizadas Na Fisioterapia Respiratória: Descrição Das Técnicas Main Manual Kinesiotherapeutic Maneuvers Used In The Respiratory Physiotherapy: Description Of Techniques. *Rev. Ciências Médicas Campinas* 2009.
- 26 Costa D. *Fisioterapia respiratória básica*. São Paulo: 2ª ed. Atheneu, 1999
- 27 Goats GC, Kier KA. Connective tissue massage. *Br J Sports Med*. 1991.
- 28 Kaada B, Torsteinbo O. Increase of plasma beta-endorphins in connective tissue massage. *General Pharmacology*. 1989.
- 29 Brattberg G. Connective tissue massage in the treatment of fibromyalgia. *Eur J Pain-London*. 1999.
- 30 Schleip R, Findley T, Chaitow L, Huijing P. *Fascia: the tensional network of the human body*. Churchill Livingstone Elsevier, Edinburgh, 2012.
- 31 Bhowmick S, Singh A, Flavell Ra et al. The sympathetic nervous system modulates CD4(+)FoxP3(+) regulatory T cells via a TGF-beta- dependant mechanism. *J Leukocyte Biol*. 2009.

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Participante:

Você está sendo convidado(a) a ser responsável participar da pesquisa “Impacto de um protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais sobre a mecânica respiratória de pacientes sob ventilação mecânica: uma visão biomecânica, sob a responsabilidade de Luana Caroline Kmita, que avalia a eficácia de um protocolo de manobras fisioterapêuticas manuais sobre a mecânica respiratória de pacientes sedados sob ventilação mecânica em Unidades de terapia intensiva de hospitais da cidade de Curitiba-PR.

1 PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você receberá informações detalhadas do estudo. Lembramos que você será responsável pela participação voluntária do paciente que encontra-se sedado sob ventilação mecânica, você tem a liberdade de não querer aceitar a participação do mesmo, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado a avaliação sem nenhum prejuízo pessoal.

2 RISCOS E DESCONFORTOS: Alguns dos possíveis riscos durante a realização da pesquisa, consiste na perda de dispositivos durante a aplicação das manobras do protocolo, instabilidade hemodinâmica, intolerância a mudança de decúbito com efeitos sobre a ventilação pulmonar e hemodinâmica do indivíduo. Porém como o protocolo será aplicado sob a supervisão do fisioterapeuta, a equipe multidisciplinar ficará ciente de cada possível intercorrência, reduzindo assim os riscos e promovendo maior segurança ao participante.

3 BENEFÍCIOS: Os benefícios da pesquisa consistem na melhora da mobilidade e expansibilidade da caixa torácica, relaxamento e conforto da musculatura respiratória, ocasionando uma possível melhora da mecânica

respiratória, produzindo então impacto positivo sobre os volumes e capacidades pulmonares, relação ventilação/perfusão e oxigenação tecidual. Além de revelar uma nova perspectiva de tratamento adjuvante para pacientes mecanicamente ventilados.

4 CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o (a) Sr.(a) nos fornecer ou que sejam coletadas nas avaliações, serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas, dados pessoais, avaliações físicas, ficarão em segredo e o seu nome não será vinculado em nenhum dos(as) (questionários e testes (nem quando os resultados forem apresentados)).

5 ESCLARECIMENTOS: Caso tenha alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Luana Caroline Kmita Telefone para contato: (41) 99895-0967

6 RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá e não será cobrada nenhuma compensação financeira.

7 CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Caso o (a) Sr.(a) esteja de acordo em participar desta pesquisa e contribuir com o meio acadêmico, deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido em duas vias, sendo que uma ficará de porte do participante e outra do pesquisador responsável.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a)__, portador(a) do número de registro de identidade_____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em me responsabilizar pela participação do (a) Sr. (a)____, portador (a) do número de registro de identidade_____, voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Curitiba, __de__de__.

Assinatura do participante / Ou Representante legal

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE II

FICHA DE AVALIAÇÃO – TERAPIA MANUAL EM PACIENTE IOT/ SEDADOS

Nº PAC. APACHE II __

NOME: __

DIAGNÓSTICO: __ Data da internação: __/__/____

UTILIZANDO DROGA VASOATIVA: () não () sim Qual? _____

Modo ventilatório: () VCV () PCV

VC: __ P. insp. __ V. te: ____ V. min: __ PEEP: __ FiO2: ____

SINAIS VITAIS

ANTES	DEPOIS
FC:	FC:
FR:	FR:
SpO2:	SpO2:
P.A.M:	P.A.M:

DIAGNÓSTICO FUNCIONAL PULMONAR

COMPLACÊNCIA PULMONAR ESTÁTICA: VC/P. platô – PEEP	RESISTÊNCIA DE VAS: P. pico – P. platô / fluxo x 60
ANTES:	ANTES:
DEPOIS:	DEPOIS:

NECESSIDADE DE INTERRUPÇÃO DO PROTOCOLO: ()
SIM () NÃO JUSTIFICATIVA

() ALTA () ÓBITO Data: ____/____/____

Recebido em 17/02/2021
Revisado em 14/04/2021
Aceito em 06/03/2021