

**ARTIGO DE REVISÃO INTEGRATIVA****EFEITOS DAS MANOBRAS DA FISIOTERAPIA NOS PACIENTES EM TERAPIA INTENSIVA:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Rodrigo Perna do Nascimento¹, Fabio Correia Lima Nepomuceno², Roberto Abdo Valle Sarkis³.

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos das manobras da fisioterapia nos pacientes em unidade de terapia intensiva. **Métodos:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, constituída das seguintes etapas: formulação do problema, coleta, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados. A busca foi realizada nas bases de dados da LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde) e SciELO (Scientific Electronic Library Online), procurando manter o mesmo padrão de busca entre as mesmas. A busca ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2023. **Resultados:** Foram verificados os efeitos agudos da técnica PEEP-ZEEP em pacientes traqueostomizados; os efeitos da manobra de hiperinsuflação manual seguida da compressão descompressão torácica manual; 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; além dos efeitos na mecânica pulmonar. Manobras de hiperinsuflação mecânica e peep-zeep. **Conclusão:** As técnicas PEEP-ZEEP e hiperinsuflação manual não diferem entre si em relação à depuração de secreções brônquicas. A CTM e a PEEP-ZEEP têm efeitos positivos na função respiratória. As técnicas de Hiperinsuflação Mecânica e PEEP-ZEEP não proporcionaram repercussões significativas na mecânica pulmonar. Faz-se necessário novos estudos sobre as manobras da fisioterapia.

Descritores: Fisioterapia; Unidade de Terapia Intensiva; Manobras fisioterapêuticas.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of physiotherapy maneuvers on patients in an intensive care unit. **Methods:** An integrative literature review was carried out, consisting of the following steps: problem formulation, collection, analysis and interpretation of data and presentation of results. The search was carried out in the LILACS (Latin American and Caribbean Literature in Social and Health Sciences) and SciELO (Scientific Electronic Library Online) databases, seeking to maintain the same search pattern between them. The search took place in the months of August and September 2023. **Results:** The acute effects of the PEEP-ZEEP technique in tracheostomized patients were verified; the effects of the manual hyperinflation maneuver followed by manual chest compression and decompression; effects of manual chest compression versus the PEEP-ZEEP maneuver on respiratory system compliance and oxygenation in patients undergoing invasive mechanical ventilation; in addition to the effects on lung mechanics. Mechanical hyperinflation and peep-zeep maneuvers. **Conclusion:** The PEEP-ZEEP and manual hyperinflation techniques do not differ from each other in relation to the clearance of bronchial secretions. CTM and PEEP-ZEEP have positive effects on respiratory function. The Mechanical Hyperinflation and PEEP-ZEEP techniques did not provide significant repercussions on lung mechanics. Further studies on physiotherapy maneuvers are necessary.

Descriptors: Physiotherapy; Intensive Care Unit; Physiotherapeutic maneuvers.

1. Fisioterapeuta do Centro Integrado de Terapia de Gurinhém.

2. Docente do Centro Universitário de João Pessoa.

3. Fisioterapeuta domiciliar.

1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, o foco de estudos e políticas de governo tem sido a prevenção das infecções relacionadas a assistência à saúde (IRAS). Uma medida básica para o cuidado ao paciente na prevenção das IRAS é a prática correta da higiene das mãos (HM). Por meio de todo o conhecimento que foi desenvolvido acerca da epidemiologia hospitalar, nos últimos dois séculos, construiu-se evidências capazes de sustentar a relação direta das IRAS com a transmissão cruzada de microrganismos entre pacientes e profissionais e entre os próprios pacientes. Um setor que atende pacientes criticamente doentes, como a Unidade de Terapia Intensiva (UTI), exige da equipe de saúde um constante contato com os pacientes, estes encontram-se em estado de vulnerabilidade, podendo adquirir diversos tipos de infecções, sendo as mãos dos profissionais um dos maiores meios para que micro-organismos sejam transmitidos (Brasil, 2017).

A UTI é a unidade de menor porcentagem de pacientes em relação as outras unidades do hospital, no entanto, pesquisas mostram que nas UTI têm-se uma incidência de IRAS 20% maior em relação a qualquer outra unidade de atendimento. Esse fato torna-se ainda mais relevante quando se leva em consideração a diversidade de pacientes críticos, como por exemplo, com insuficiência hepática, renal, cardíaca, imunossuprimidos, politraumatizados. A peculiaridade desse tipo de situação está no fato de que esse tipo de paciente tem menor tolerância à colonização/infecção, devido à associação da polifarmácia à doença de base e à realização de procedimentos invasivos. Culmina-se, pois, no surgimento de bactérias multirresistente e *Candida sp*, no aumento do contato do profissional com o paciente, no tempo de internação e exposição a antimicrobianos prolongados, além do aumento da taxa de morbimortalidade (Wenzel; Gennings, 2005; Edwards et al, 2009; Pina; Uva, 2014).

Vale destacar que, a atuação diária dos profissionais de saúde, principalmente os que estão numa UTI, deixa-os expostos a agentes

biológicos, com risco a soroconversão pelo Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV), Vírus da Hepatite B (HBV) e Vírus da Hepatite C (HCV), o que torna necessário uma conduta de atendimento inicial, orientação e seguimento dos trabalhadores acidentados, uso de quimioprofilaxia e notificação de casos (Brasil, 2006). Há inúmeros fatores que contribuem para o ambiente insalubre em UTI, dentre eles estão as atitudes e hábitos dos profissionais, passíveis de mudanças através de estratégias de educação continuada adequada à prevenção de riscos ocupacionais e consolidação de ambiente salubre nas UTI (Miranda; Stancato, 2008).

O excesso de ruído, a temperatura inadequada, falta de controle de gases e vapores, falta de intervalos para descanso e, também, a exposição biológica, fatores psicossociais e ergonômicos, possuem grande significado para o desencadeamento de problemas de saúde. Todos eles são considerados os principais riscos ocupacionais que profissionais da UTI estão expostos.

De acordo com o *Centers for Disease Control (CDC)*, são consideradas infecções neonatais hospitalares aquelas adquiridas no período intraparto (de origem materna e manifestada 48 horas de vida), durante a hospitalização ou até 48 horas após a alta, com exceção às infecções transplacentárias. Nos neonatos, o risco de infecções é mais elevado devido à imaturidade do seu sistema imunológico, à necessidade de procedimentos invasivos inerentes ao suporte vital, com a presença de cânula traqueal e cateteres centrais, entre outros, além do uso de medicações que aumentam o risco de infecção (por exemplo, bloqueadores H2 e corticosteroides).

Cerca de 30% dos casos de infecções relacionadas à assistência à saúde são considerados preveníveis por medidas simples, sendo a lavagem correta das mãos pelos profissionais de saúde a mais efetiva delas. São as mãos que transportam o maior número de micro-organismos aos pacientes, por meio contato direto ou através de objetos. Dentre esses micro-organismos, muitos são

patógenos potenciais, como *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* e *E. fecalis*, sendo metade deles multirresistente aos antibióticos (Won et al. 2014).

Infecções relacionadas à assistência à saúde (Iras) são eventos adversos graves que acometem pacientes hospitalizados, principalmente em unidade de terapia intensiva (UTI). Dentre elas destaca-se a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), definida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como a pneumonia evidenciada após 48 horas do início da ventilação mecânica (VM), associada a critérios clínicos, radiológicos e laboratoriais. Nos Estados Unidos da América (EUA), cerca de 300 mil pacientes são submetidos à VM a cada ano e, apesar dos esforços para redução da PAV, a densidade de incidência dessa infecção ainda se mantém em torno de 4,4 casos/1.000 VM-dia.

A mortalidade geral atribuída à PAV varia consideravelmente, podendo atingir taxas de 20% a 60%. Uma estratégia de sucesso no controle das Iras refere-se à adoção de pacotes de intervenções ou de um conjunto de boas práticas, denominados *bundle*, na língua inglesa. A metodologia da estratégia *bundle* prevê que a aplicação de intervenções em conjunto é comprovadamente mais eficaz do que a aplicação de medidas isoladas.

Nesse contexto, assim como organizações internacionais, a Anvisa tem recomendado a adoção de *bundles* para a prevenção de PAV, visto seu impacto na assistência e na redução das taxas de infecções, pressupondo que a escolha dessas intervenções considere custo, facilidade de implantação e adesão. A variedade de intervenções que constituem os conjuntos de boas práticas e a vasta literatura publicada nos últimos anos sobre o assunto, com níveis de evidência diversos, motivaram a elaboração desta revisão integrativa da literatura, com vistas a organizar os estudos de acordo com o nível de evidência, de forma a torná-los mais acessíveis aos profissionais, motivando a implementação de estratégias de ações que promovam a adesão às boas práticas de prevenção de PAV. A conscientização sobre a

magnitude das Iras e a sua influência sobre os desfechos em saúde, bem como o acesso às evidências disponíveis, têm potencial para motivar mudança de comportamento entre os profissionais, com impacto nos indicadores de processo e resultado.

A lavagem das mãos é indicada antes de administrar medicamentos por via oral e preparar a nebulização, antes e após a realização de trabalhos hospitalares, atos e funções fisiológicas ou pessoais, antes e depois do manuseio de cada paciente, do preparo de materiais ou equipamentos, da coleta de espécimes, da aplicação de medicamentos injetáveis e da higienização e troca de roupa dos pacientes. Apesar de a importância da transmissão de infecções relacionadas à assistência à saúde pelo contato das mãos ser aceita mundialmente, o cumprimento das normas técnicas para a sua prevenção é limitado, principalmente entre os profissionais da categoria médica, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento, sendo inferior a 50%.

Diante desse panorama, é fundamental que ações de prevenção da PAV sejam prioritárias nas instituições de saúde, a fim de promover segurança aos pacientes que necessitam de assistência ventilatória invasiva durante sua internação em UTI.

Nesse íterim, torna-se elementar a identificação dos principais fatores de risco para PAV, os quais são descritos na literatura como modificáveis e não modificáveis. Os fatores não modificáveis incluem idade, escore de gravidade, doenças neurológicas, traumas e cirurgias. Já os fatores modificáveis referem-se a intervenções que incluem vigilância microbiológica periódica, instituição de protocolos de prevenção, redução de prescrições inadequadas de antimicrobianos, entre outras. Pondera-se então, que para prevenir a PAV, deve-se intervir nos fatores de risco modificáveis, a partir de condutas específicas e com eficácia comprovada.

Os profissionais da saúde, por manterem contato direto e ininterrupto com os pacientes, desempenham importante papel no desenvolvimento e aplicação de programas de prevenção de IRAS, incluindo a PAV. Contudo, para que medidas eficazes sejam

adotadas, é primordial que esses profissionais tenham conhecimentos específicos relacionados aos cuidados com o paciente em ventilação mecânica. Diante disto, levanta-se o seguinte questionamento: Quais os efeitos das manobras da fisioterapia nos pacientes em unidade de terapia intensiva. Desta forma, este trabalho visa analisar os efeitos das manobras da fisioterapia nos pacientes em unidade de terapia intensiva.

2. MÉTODOS

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, constituída das seguintes etapas: formulação do problema, coleta, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados. O propósito da revisão integrativa constitui-se em analisar textos completos de maneira sistemática e ordenada, trazendo resultados relevantes para a tomada de decisão, além de subsídios que permitam reflexões para a elaboração ou utilização no cenário da saúde (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

A busca foi realizada na língua portuguesa, nas publicações no intervalo de tempo dos últimos 5 anos, nas bases de dados da LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde) e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), mantendo o mesmo padrão de busca entre ambas. A escolha por estas bases se deu por abranger vasta coleção de periódicos e pelo seu grau de impacto. A busca ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2023 utilizando três descritores em língua portuguesa: “Fisioterapia”, “Unidade de Terapia Intensiva” e “manobras fisioterapêuticas”, além dos operadores booleanos “OR” e “AND”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação da amostra, todos os estudos que contemplaram os critérios simples de inclusão e exclusão foram analisados, sendo os de inclusão: os artigos que estiveram disponíveis na íntegra e gratuitamente, voltados ao objeto de estudo, publicados em português, com os resumos disponíveis nas bases de dados selecionadas e publicados no período entre 2018 e 2023. Tendo sido excluídos do estudo os artigos no formato de resumos, revisões de literatura, os repetidos nas bases de dados e as monografias, teses e dissertações.

Assim, foram contabilizados um total de 06 na base de dados LILACS e 05 estudos no SCIELO, conforme tabela 1.

Após a análise dos critérios apresentados, deu-se a avaliação do artigo pelo título, em seguida, deu-se a leitura do resumo e posteriormente os artigos foram lidos na íntegra, para que fosse concluído quais deveriam fazer parte da amostra do estudo.

No que concerne às considerações éticas, esta pesquisa não apresentou a necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética em pesquisa, conforme a Resolução nº466/12 já que os dados estão disponíveis para livre acesso, não se tratando, portanto, de documentos que requeiram sigilo ético (BRASIL, 2012).

A busca inicial identificou 270 estudos, dos quais 70 eram duplicatas. Logo, a análise dos títulos e resumos foi realizada em 200 estudos. Após essa etapa, 18 textos foram obtidos para leitura na íntegra. Destes, 14 foram excluídos por não está clara a metodologia da pesquisa. Portanto, 06 estudos foram analisados.

Tabela 1- Número de artigos encontrados após busca com os descritores por base de dados.

<i>Bases de Dados</i>	<i>Descritores</i>	<i>Quant. de Artigos</i>
<i>LILACS</i>	<i>Fisioterapia “OR” Unidade de Terapia Intensiva “AND” manobras fisioterapêuticas</i>	<i>03 artigos</i>
<i>SCIELO</i>	<i>Fisioterapia “OR” Unidade de Terapia Intensiva “AND” manobras fisioterapêuticas</i>	<i>03 artigos</i>
TOTAL		06 artigos

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

A Tabela 2 apresenta sumariamente os artigos que fizeram parte da amostra que

totalizaram 06 artigos, no que se referem ao título do artigo, ano de publicação e autores.

Tabela 2 – Caracterização dos artigos selecionados conforme autores, ano e título.

Autores	Ano	Título
<i>Barreto, Sabrina Cabreira; Scheunemann, Luana Griep; Da Silva, Luciano Dondé</i>	2022	<i>Efeitos agudos da técnica PEEP-ZEEP em pacientes traqueostomizados de uma Unidade de Terapia Intensiva.</i>
<i>Martello, Suzane Ketlyn et al.</i>	2020	<i>Efeitos da manobra de hiperinsuflação manual seguida da compressão descompressão torácica manual em pacientes oncológicos</i>
<i>Santos, Flavio Renato Antunes dos et al.</i>	2019	<i>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.</i>
<i>Oliveira, Ana Cláudia de et al.</i>	2018	<i>Manobras de hiperinsuflação mecânica e peep-zeep: efeitos na mecânica pulmonar.</i>
<i>De Moraes Gouveia, Guilherme Pertinni et al.</i>	2021	<i>Análise da variabilidade da frequência cardíaca em idosos na unidade de terapia intensiva submetidos à manobra de Bag Squeezing.</i>
<i>Dias, Camila Marques et al.</i>	2021	<i>Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica: hiperinsuflação manual com compressão torácica</i>

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

Tabela 3 – Síntese das principais conclusões dos resultados das manobras em UTI.

Autores	Ano	Resultados
<i>Barreto, Sabrina Cabreira; Scheunemann, Luana Griep; Da Silva, Luciano Dondé</i>	2022	<i>Para 18 pacientes com média de idade de 66,4 (17,3) anos, não foram encontradas diferenças entre grupos para nenhuma das variáveis hemodinâmicas e respiratórias. A quantidade de secreção pulmonar removida também foi semelhante entre as técnicas. PEEP-ZEEP e hiperinsuflação manual não diferem entre si em relação à depuração de secreções brônquicas e variáveis cardiorrespiratórias.</i>
<i>Martello, Suzane Ketlyn et al.</i>	2020	<i>A SpO₂ apresentou alteração significativa estatisticamente entre a AV1 e AV2 (p=0,010), cujas medianas foram 99 (96–100) e 100 (97–100), respectivamente, evolução atribuída à manobra de HM isolada. A Ppico e FC mantiveram-se estáveis. A associação da HM à CDTM não gerou alterações significativas sobre a mecânica respiratória e os sinais vitais de pacientes oncológicos sob VMI. Porém, a manobra de HM de forma isolada, mostrou-se eficaz na melhora da SpO₂ nessa população,</i>

		<i>sem causar alterações hemodinâmicas significativas.</i>
Santos, Flavio Renato Antunes dos et al.	2019	<i>Doze pacientes completaram o estudo. Na análise intragrupo, em ambas as técnicas houve aumento estatisticamente significativo do volume corrente ($p=0,002$), da complacência estática ($p=0,002$) e complacência dinâmica ($p=0,002$). Com relação à oxigenação, no grupo compressão torácica manual, a saturação periférica de oxigênio aumentou com diferença significativa ($p=0,011$). A compressão torácica manual e a manobra de PEEP-ZEEP têm efeitos clínicos positivos e não diferem entre si. Em relação à oxigenação encontramos um comportamento favorável da saturação periférica de oxigênio no grupo compressão torácica manual.</i>
Oliveira, Ana Cláudia de et al.	2018	<i>Durante o período da coleta, 18 pacientes foram analisados, quanto as variáveis da mecânica pulmonar - PPI, PPL e Cdin, as quais não demonstraram diferença estatisticamente significativa após a aplicação de cada técnica ($p \leq 0,05$). As técnicas de hiperinsuflação mecânica e PEEP-ZEEP mostraram-se semelhantes nas repercussões na mecânica pulmonar.</i>
De Morais Gouveia, Guilherme Pertinni et al.	2021	<i>Estiveram envolvidos 20 sujeitos, independentemente do sexo, com média de idade de 72 anos, tendo como patogenia mais recorrente a pneumonia. Após a manobra, observou-se diminuição dos sinais vitais e melhora na saturação de oxigênio. Não houve diferença significativa quanto à modulação autonômica cardíaca. A manobra de Bag squeezing é uma técnica que não causa repercussões na variabilidade da frequência cardíaca sendo de grande efeito na saturação de oxigênio, redução das frequências cardíaca e respiratória, além da pressão arterial.</i>
Dias, Camila Marques et al.	2021	<i>Os resultados sugerem que a hiperinsuflação manual com compressão torácica, conforme aplicada neste estudo, embora tenha se mostrado segura hemodinamicamente, não apresentou benefícios em relação à técnica de aspiração isolada em termos de otimização da oxigenação, mecânica respiratória e depuração de secreções.</i>

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

Nos estudos, a utilização das técnicas PEEP-ZEEP e HM por 5 minutos não acarretou alterações significativas em parâmetros cardiorrespiratórios como FC, PAM, SpO₂ e FR, mostrando-se seguras para aplicação em pacientes traqueostomizados. Além disso, a técnica PEEP-ZEEP foi capaz de fornecer maior depuração de secreções pulmonares, embora sem valor estatístico significativo.

Houve predomínio de sujeitos idosos (média de 66,4 anos) e do sexo masculino (55,5%), corroborando os achados em

trabalho retrospectivo sobre o perfil de pacientes nas UTIs brasileiras (Nogueira, Sousa, Padilha e Koike, 2012). Dentre as patologias, a principal foi o choque séptico, sendo encontrado em 66,6% da amostra. Um projeto recente divulgou dados que demonstram um aumento progressivo do número de casos de sepse nas UTIs públicas e privadas do país, de 19,4% do total de internações em 2010 para 25,2% em 2016, embora com queda na mortalidade (Lobo, Rezende, Mendes e Oliveira, 2019).

Na maioria dos casos, a TQT foi realizada tardiamente (mediana de 12,5 dias). Estudos prévios que compararam TQT precoce (6-8 e < 4 dias) versus TQT tardia (13-15 e > 10 dias) não encontraram diferenças na mortalidade, tempo de permanência hospitalar ou na UTI (Siempos, Ntaidou, Filippidis e Choi, 2015; Young, Harrison, Cuthbertson e Rowan, 2013). Na presente pesquisa, 27,7% dos participantes foram a óbito ainda durante a internação na unidade. Em estudo de coorte retrospectivo, a mortalidade em um ano após a TQT também foi alta (46,5%), e adultos mais velhos (≥ 65 anos) tiveram mortalidade significativamente maior em comparação aos mais jovens (Mehta, Walkey, Curran-Everett e Douglas, 2019).

O estudo de Via, Oliveira e Dragosavac investigou os efeitos da aplicação de manobras de higiene brônquica seguida da CDTM sobre o volume pulmonar de indivíduos em VMI, em modo de ventilação espontâneo e constatou um aumento significativo no VC e Vmin. Um aumento nos valores dessas variáveis também era esperado no presente estudo, visto que as manobras aplicadas incrementam o volume corrente pela hiperinsuflação pulmonar. Uma justificativa para tais achados pode estar relacionada ao fato dos participantes estarem sob VMI controlada, na qual a pressão inspiratória e frequência respiratória mantem-se constantes durante a maior parte dos ciclos respiratórios.

A Ppico permaneceu estável durante os três momentos de avaliação, cuja mediana manteve em 20 cmH₂O. No estudo de Hodgson et al, o alcance de pressões de pico de 40 cmH₂O durante as manobras de HM promoveu aumento na complacência estática e na depuração do muco. Corroborando com esses achados, Lemes et al observaram também aumento na complacência pulmonar ao atingir os mesmos valores de Ppico.

As técnicas de desobstrução brônquica são utilizadas com frequência em pacientes em VMI a fim de prevenir hipoxemia, atelectasia e pneumonia associada ao ventilador. Porém, algumas técnicas, como a CTM, permanecem em discussão quanto aos

seus efeitos. Em relação a PEEP-ZEEP, apesar de estar difundida entre os fisioterapeutas do Brasil, encontrou-se poucas publicações sobre a padronização do método, sua influência na complacência do sistema respiratório e no sistema cardiovascular.

Utilizando o sistema de aspiração aberto e não foi observada perda de volume pulmonar e hipoxemia na coleta realizada após trinta minutos; além disso, os pacientes foram hiperoxigenados a cem por cento durante trinta segundos antes da aspiração. Estudos mostram que após a aspiração ocorre uma rápida redução nas pressões das vias aéreas e a consequente perda de volume pulmonar, devido à pressão negativa gerada na via aérea, que também pode gerar hipoxemia.

No presente estudo realizou-se a CTM e a PEEP-ZEEP durante 10 minutos, sem diferença estatisticamente significativa de VC entre as manobras. Diferente de nossos resultados, Unoki et al. realizaram estudo cruzado em 31 pacientes com doenças variadas, compararam a aspiração endotraqueal com e sem associação da CTM por 5 minutos, concluindo que não houve diferença significativa na análise intragrupo da CTM ($p=0,93$) na Cdyn, possivelmente pelo tempo reduzido de aplicação da técnica. Outro estudo não detectou diferença significativa da Cdyn após a aplicação da CTM, o que pode estar associado à variedade das doenças de base.

As pressões geradas no sistema respiratório durante as manobras de higiene brônquica merecem ênfase por terem ligação direta com a mecânica respiratória de cada paciente, sendo importante a sua monitorização (Rodrigues, 2007), pois de acordo com as recomendações de ventilação mecânica, o alarme de pressão máxima nas vias aéreas deve ser de 40cmH₂O, com o objetivo de evitar barotrauma (Barbas et al, 2014).

Picos de pressão superiores a 45 cmH₂O podem sugerir problemas graves que envolvem a mecânica pulmonar e requerem rápida avaliação diagnóstica e tratamento. A pressão de platô relaciona-se com o grau de hiperinsuflação pulmonar, sendo recomendado valores abaixo de 30 cmH₂O

(Cavalho et al, 2007). Os valores em média da PPL encontrados neste estudo, são valores abaixo do recomendado, isso nos indica um suporte ventilatório com volumes correntes de 6ml/Kg de peso predito, como o recomendado pelo Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (Barbas et al, 2014).

A variável complacência dinâmica é medida durante a respiração rítmica (espontânea e involuntária) é calculada através de pontos de volume e pressão tomados no final da inspiração e final da expiração, quando não há fluxo de ar (Saraiva, 1996). Segundo o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, os valores normais da complacência dinâmica variam entre 50 e 80 ml/cmH₂O, a mesma pode ser definida pelo volume corrente dividido pela pressão de pico menos a PEEP (Carvalho et al, 2007).

Neste estudo, evidenciou-se que a média do valor da complacência dinâmica da nossa amostra é mais baixa que os valores normais de referência. MUSCH et al, 1997, mostraram que a diminuição da complacência da parede torácica pode ocorrer por complicações secundárias como por distensão abdominal, rigidez de parede torácica agravada por anestésicos, como por exemplo uso de fentanil, e edema por sobrecarga hídrica.

Ntoumenopoulos et al. (2018), também aplicaram a hiperinsuflação manual associada à drenagem postural, em pacientes politraumatizados e ventilados mecanicamente. A pressão utilizada foi de 40 cmH₂O mantida por no mínimo 3 segundos, com séries de 6 insuflações repetidas 4 vezes após drenagem postural por 20 minutos. A aspiração ocorria entre os ciclos de hiperinsuflação manual. Esta técnica era aplicada 2 vezes por dia. Neste estudo observou-se que não houve diferença significativa em relação ao tempo de VM e tempo de internação na UTI quando comparados ao grupo controle.

Hodgson et al. (2020), também investigaram a hiperinsuflação manual associada ao posicionamento em pacientes de UTI sob ventilação mecânica e verificaram que houve melhora da complacência

pulmonar estática e da higiene brônquica, sem comprometer a estabilidade cardiovascular ou troca gasosa.

Paratz et al. (2022) utilizaram, também em pacientes de UTI, a hiperinsuflação manual isolada e observaram melhora na mecânica respiratória e na troca gasosa em pacientes com doença pulmonar de causa extrapulmonar e não houve alterações significantes no sistema cardiovascular.

Choi e Jones (2015) compararam a hiperinsuflação manual associada à aspiração, com a aspiração isolada e notaram que o uso associado da hiperinsuflação manual e aspiração trazem benefícios para a mecânica respiratória de pacientes sob ventilação mecânica com pneumonia associada ao ventilador.

A hiperinsuflação com ventilador mecânico (HVM) também é uma alternativa para TRS e é realizada por meio de ajustes nas configurações do próprio ventilador mecânico para fornecer volumes pulmonares mais elevados, a HVM consiste em aumentar o volume corrente (VC) nas proporções de 10 a 20ml/kg a partir do cálculo do peso predito (kg) até o VC alvo ou o limite de 40 cmHO de pressão de pico, prolongar tempo inspiratório (T_{insp}), o fluxo deve ser constante, frequência respiratória (FR) de 6 – 8 irpm, FiO₂ e PEEP inalteradas. O objetivo é gerar um pico de fluxo expiratório (PEF) mais alto possível por meio do ajuste do alto VC e um pico de fluxo inspiratório (PFI) menor, este através do aumento do tempo inspiratório e uso da onda de fluxo quadrada (GONÇALVES, 2019).

Estudando pneumonia associada ao uso do ventilador, Ntoumenopoulos et al. (2018) não identificaram diferença na taxa de mortalidade em 28 dias entre o grupo intervenção com drenagem de secreção seguida por vibração manual e aspiração (28%) e o grupo controle (24%). Da mesma forma, estudo anterior de nosso grupo utilizando desenho semelhante não identificou benefício na mortalidade em 30 dias utilizando manobras CT+HM (12,5%) em relação ao grupo controle (21%). Entretanto, foi observado que apenas no grupo CT houve uma porcentagem maior de pacientes vivos (84,6%) quando comparado a pacientes mortos (15,4%) dentro do próprio grupo.

De acordo com Andrade et al (2018) a manobra de PEEP-ZEEP, é executada aumentando a PEEP para 15cmH₂O com a Pressão de pico (Ppico) limitada a 40cmH₂O, aguarda 5 ciclos respiratórios e em seguida a PEEP é reduzida de forma brusca a zero. Em um ensaio clínico controlado e randomizado, ele avaliou os efeitos hemodinâmicos provocadas pelas técnicas de HVM e manobra de PEEP-ZEEP em dois grupos distintos de pacientes submetidos a VM, GI-grupo de pacientes com lesão encefálica e GII- grupo sem lesão encefálica. Observou aumento da frequência cardíaca (FC) em ambos grupos. Também observou redução da SpO₂ 10 minutos após a aplicação da técnica no GI e relaciona esse achado a redução do volume pulmonar ocasionado pelo colapso alveolar produzido pela técnica PEEPZEEP.

A pressão artéria diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM) também sofreram alterações consequentes da manobra de PEEP-ZEEP ao comparar os momentos imediatamente após e 10 minutos após no GI, e nos indivíduos do GII a PAD apresentou alterações significativas entre os momentos pré e imediatamente após a manobra de HVM. E conclui que alterações na pressão arterial sistólica (PAS), PAD, FC e saturação periférica de O₂ (SpO₂) ocorrem em ambas as manobras, com alterações mais significativas na manobra PEEP-ZEEP e que as mesmas não produziram alterações clínicas nos indivíduos, podendo muitas vezes passar despercebidas.

Contrapondo com esses achados Gonçalves et al (2019) através de uma revisão narrativa, os autores estudados concluíram que a HVM não produz alterações hemodinâmicas significativas, afirmando que a mesma é segura e eficaz. Em relação a SpO₂ houve um aumento, achado esse explicado pelo aumento da área de trocas gasosas, além do aumento significativo da complacência pulmonar atribuindo esse efeito ao fato de que a hiperinsuflação distribui melhor o fluxo de ar, reexpandindo áreas pulmonares colapsadas, enquanto a resistência de vias aéreas não sofreram variações significativas. Corroborando com seu estudo.

Assmann et al (2016) em um ensaio clínico randomizado e cruzado ao comparar os efeitos da HVM versus aspiração traqueal isolada na higiene brônquica de pacientes submetidos à ventilação mecânica, observou aumento da complacência dinâmica (C_{din}) e do volume corrente expiratório (VCE) e redução da Ppico, além de maior quantidade de secreção aspirada. O aumento da complacência pulmonar está relacionado com a reexpansão das unidades alveolares colapsadas, resultante da hiperinsuflação pulmonar que distribui melhor o fluxo respiratório. O aumento do VCE pode estar relacionado com o aumento das pressões inspiratórias que, conseqüentemente, geram aumento nos volumes pulmonares. Pode ainda ser resultante da remoção de secreção, o que reduz a resistência de vias aéreas e o aumento do VC.

No estudo de Chaves et al (2016) a avaliação da mecânica do sistema respiratório através dos parâmetros da complacência estática (C_{est}), pressão de pico (Ppico), pressão de platô (Pplatô) e pressão resistiva não se modificaram após a hiperinsuflação pulmonar em relação aos valores basais, comportamento semelhante foi observado nos parâmetros hemodinâmicos FC e PAM concluindo que esta técnica provocada com o ventilador mecânico aumenta o fluxo expiratório sem modificar parâmetros hemodinâmicos ou da mecânica do sistema respiratório de pacientes internados em UTI.

Ao avaliar os efeitos da manobra de hiperinsuflação manual seguida da compressão descompressão torácica manual em pacientes oncológicos, Martello et al (2020) observou estabilidade nos valores de Ppico o que permite julgar a técnica como segura, visto que pressões de pico muito elevadas podem causar lesões na barreira alvéolo-capilar. A única variável que apresentou alteração significativa entre os momentos de avaliação foi a SpO₂ devido provavelmente aos efeitos da hiperinsuflação na promoção da reexpansão de áreas colapsadas, favorecendo a circulação colateral e a difusão do O₂ para a corrente sanguínea.

Borges et al (2017) em uma revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados ao avaliar os efeitos das

manobras de compressão torácica manual (MCTE) relatou que o volume de secreções aspirado foi semelhante ao do grupo controle em todas as situações analisadas e variáveis que denotam informações sobre a taxa de troca gasosa como relação pressão arterial de O₂ por fração inspirada de O₂ (PaO₂/FiO₂) e SpO₂ mantiveram-se semelhantes nos pacientes alocados em ambos os grupos, em parâmetros utilizados para analisar a mecânica ventilatória (complacência estática e dinâmica), não foram observadas diferenças significativas após a realização da MCTE, já Naul et al (2019) ao associar as técnicas de vibrocompressão e HVM, observou redução da necessidade de reintubação traqueal, por possível redução no acúmulo de secreções pulmonares por meio do aumento do pico de fluxo expiratório, o que favorece um aumento na quantidade de secreções aspiradas sem provocar alterações clínicas relevantes em parâmetros hemodinâmicos e pulmonares (Maa et al., 2015).

A Bag Squeezing tem sido amplamente reportada, contudo, os autores não seguem a descrição original da técnica, tornando difícil avaliar seu benefício em pacientes criticamente doentes. Para nosso conhecimento, Stiller et al. (2019), foram os únicos a seguirem fielmente a técnica descrita em 1968. Eles utilizaram a Bag Squeezing da maneira como se segue. O paciente permanecia na posição de drenagem por 20 minutos e posteriormente, era realizado uma compressão manual na parede torácica associada a séries de 6 a 8 insuflações. A compressão torácica + hiperinsuflação manual que ocorria em aproximadamente 2 minutos era seguida por aspiração. A aplicação da manobra, realizada a cada hora por um período de 6 horas, resultou em significativa resolução da atelectasia. Estudo prospectivo e sistemático, realizado por nosso grupo mostrou o benefício da Bag Squeezing (CT+HM) em pacientes ventilados mecanicamente. As manobras foram aplicadas duas vezes ao dia por cinco dias. O período de ventilação mecânica, período de internação e extensão de lesão pulmonar foram variáveis que apresentaram significativa melhora, quando comparadas às de pacientes do grupo

controle, que não receberam as manobras descritas. (Berti et al., 2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas PEEP-ZEEP e hiperinsuflação manual não diferem entre si em relação à depuração de secreções brônquicas. Além disso, parecem ser viáveis já que não provocam repercussões hemodinâmicas e respiratórias significativas durante sua utilização.

Não foram observados benefícios significantes da associação da manobra de hiperinsuflação manual à manobra de compressão descompressão torácica manual sobre a mecânica ventilatória de pacientes sob VMI. Apesar disso, a aplicação isolada da manobra de hiperinsuflação manual, mostrou-se efetiva no incremento da SpO₂.

A CTM e a PEEP-ZEEP têm efeitos positivos na função respiratória e não diferem entre si em relação à complacência do sistema respiratório, expressos pela C_{dyn}, C_{st} e VC após 30 minutos da aplicação das técnicas. Em relação à oxigenação encontramos um comportamento favorável da SpO₂ com a CTM, não ocorrendo na PEEP-ZEEP.

As técnicas de Hiperinsuflação Mecânica e PEEP-ZEEP mostraram-se semelhantes e não proporcionaram repercussões significativas na mecânica pulmonar. Desta forma, foi verificado que existe uma grande divergência entre os artigos sobre os benefícios e repercussões das manobras da fisioterapia nas UTIs. Assim, faz-se necessário mais estudos que comprovem os efeitos das manobras e condutas dos profissionais da fisioterapia.

5. REFERÊNCIAS

1. NTOUMENOPOUPOS G, GILD A, COOPER DJ. The effect of manual lung hyperinflation and postural drainage on pulmonary complications in mechanically ventilated trauma patients. *Anaesth Intensive Care*. 2018;26:492-96.
2. MAA SH, HUNG TJ, HSU KH, HSIEH Y, WANG KY, WANG CH, et al. Manual hyperinflation improves alveolar recruitment in difficult-to-

- wean patients. *Chest* 2015;128:2714-21.
3. BERTI JSW, TONON E, BERTI HW, DE STEFANO LM, GUT AL, REIS RAS, et al. Manual hyperinflation combined with expiratory chest compression for reduction of stay length in critically ill patients on mechanical ventilation. *Croatian Med J*. In press, 2018.
 4. ANDRADE, SILVIA TAVEIRA et al. Manobras de hiperinsuflação mecânica e peep zeep: efeitos hemodinâmicos. 2018.
 5. ASSMANN, CRISIELA BRUM et al. Hiperinsuflação pulmonar com ventilador mecânico versus aspiração traqueal isolada na higiene brônquica de pacientes submetidos à ventilação mecânica. *Revista brasileira de terapia intensiva*, v. 28, p. 27-32, 2016. objective structured clinical examination in family medicine for undergraduate students at the University of Split. **Acta Med Acad.** 2012;41(2)68-74.
 6. BERTI, J. S. W., TONON, E., RONCHI, C. F., BERTI, H. W., STEFANO, L. M. D., GUT, A. L., ... & FERREIRA, A. L. D. A. (2022). Hiperinsuflação manual combinada com compressão torácica expiratória para redução do período de internação em UTI em pacientes críticos sob ventilação mecânica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 477-486.
 7. BORGES, LÚCIA FARIA et al. Manobra de compressão torácica expiratória em adultos ventilados mecanicamente: revisão sistemática com metanálise. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 29, p. 96-104, 2017.
 8. CHAVES, MARCONI JOSÉ et al. A hiperinsuflação pulmonar induzida pelo ventilador mecânico em paciente intubados como terapia de higiene brônquica. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, v. 6, n. 3, 2016.
 9. GONÇALVES, J. S. P. R.; SHIMOYA-BITTENCOURT, SANTOS VM; BELMONTE, M. Impacts in the Respiratory Mechanics of the Ventilator Hyperinsuflation in the Flow Bias Concept: a Narrative Review Impactos na Mecânica Respiratória da Técnica de Hiperinsuflação com Ventilador Mecânico no Conceito Flow Bias Cefálico: uma Revisão Narrativa. *J Health Sci*, v. 21, n. 3, p. 250-4, 2019.
 10. NASCIMENTO, ANA LUIZA; DE AQUINO ZAMBOM, DANIELLE; GRESIK, KARLA ROCHA CARVALHO. O papel do fisioterapeuta dentro da equipe multidisciplinar em unidades de terapia intensiva.
 11. MARTELLO, SUZANE KETLYN et al. Efeitos da manobra de hiperinsuflação manual seguida da compressão descompressão torácica manual em pacientes oncológicos/Effects of manual hyperinflation maneuver followed by manual chest compression and decompression in oncological patients/Efectos.. *Journal Health NPEPS*, v. 5, n. 1, p. 276-289, 2020.
 12. BARRETO, SABRINA CABREIRA; SCHEUNEMANN, LUANA GRIEP; DA SILVA, LUCIANO DONDÉ. Efeitos agudos da técnica PEEP-ZEEP em pacientes traqueostomizados de uma Unidade de Terapia Intensiva. **Aletheia**, v. 55, n. 1, 2022.
 13. MARTELLO, SUZANE KETLYN et al. Efeitos da manobra de hiperinsuflação manual seguida da compressão descompressão torácica manual em pacientes oncológicos/Effects of manual hyperinflation maneuver followed by manual chest compression and decompression in oncological patients/Efectos.. **Journal Health NPEPS**, v. 5, n. 1, p. 276-289, 2020.
 14. SANTOS, FLAVIO RENATO ANTUNES DOS et al. 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. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 21, p. 155-161, 2019.
15. OLIVEIRA, ANA CLÁUDIA DE et al. Manobras de hiperinsuflação mecânica e peep-zeep: efeitos na mecânica pulmonar. 2018.
 16. DE MORAIS GOUVEIA, Guilherme Pertinni et al. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em idosos na unidade de terapia intensiva submetidos à manobra de Bag Squeezing. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e17310615662-e17310615662, 2021.
 17. DIAS, Camila Marques et al. Efetividade e segurança da técnica de higiene brônquica: hiperinsuflação manual com compressão torácica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 23, p. 190-198, 2021.