



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANNE KAROLINE SANTOS

O USO DO INSUFLADOR/EXSUFLADOR MECÂNICO COMO TÉCNICA DE  
DESOBSTRUÇÃO BRÔNQUICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

CURITIBA  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANNE KAROLINE SANTOS

O USO DO INSUFLADOR/EXSUFLADOR MECÂNICO COMO TÉCNICA DE  
DESOBSTRUÇÃO BRÔNQUICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde, da UFPR Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área específica: Fisioterapia

Orientador: Prof. Dr. Nelson Augusto Rosario Filho

Co-Orientadora: Prof. Dra. Valéria Cabral Neves

CURITIBA  
2023

S 237 Santos, Anne Karoline

O uso do insuflador/exsuflador mecânico como técnica de desobstrução brônquica: uma revisão sistemática [recurso eletrônico] / Anne Karoline Santos. - Curitiba, 2023.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e Adolescente. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná

Orientador: Prof. Dr. Nelson Augusto Rosário Filho.

Coorientadora: Profa. Dra. Valéria Cabral Neves.

1. Obstrução das vias respiratórias. 2. Sistema respiratório. 3. Paralisia cerebral. 4. Fibrose cística. 5. Insuflação. I. Rosário Filho, Nelson Augusto. II. Neves, Valéria Cabral. III. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e Adolescente. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

NLMC: WF E02.583

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **ANNE KAROLINE SANTOS** intitulada: **O USO DO INSUFLADOR/EXSUFLADOR MECÂNICO COMO TÉCNICA DE DESOBSTRUÇÃO BRÔNQUICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**, sob orientação do Prof. Dr. NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Abril de 2023.

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 10:18:09.0

NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 21:09:32.0

VALÉRIA CABRAL NEVES LUSZCZYNSKI

Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica

27/04/2023 14:54:37.0

LUCELIA LUNA DE MELO DIAZ

Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 10:46:54.0

PAULYNE STADLER VENZON

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 15:31:59.0

MARILUCI ZANELA

Coorientador(a)

**ATA NºD07/2023**

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO  
GRAU DE MESTRA EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

No dia vinte e seis de abril de dois mil e vinte e tres às 08:30 horas, na sala PPGSCA, Microsoft Teams, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda **ANNE KAROLINE SANTOS**, intitulada: **O USO DO INSUFLADOR/EXSUFLADOR MECÂNICO COMO TÉCNICA DE DESOBSTRUÇÃO BRÔNQUICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**, sob orientação do Prof. Dr. NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), VALÉRIA CABRAL NEVES LUSZCZYNSKI, LUCÉLIA LUNA DE MELO DIAZ (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS), PAULYNE STADLER VENZON (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), MARILUCI ZANELA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela **APROVAÇÃO**. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestra está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 26 de Abril de 2023.

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 10:18:09.0

NELSON AUGUSTO ROSÁRIO FILHO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 21:09:32.0

VALÉRIA CABRAL NEVES LUSZCZYNSKI

Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica

27/04/2023 14:54:37.0

LUCÉLIA LUNA DE MELO DIAZ

Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 10:46:54.0

PAULYNE STADLER VENZON

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

26/04/2023 15:31:59.0

MARILUCI ZANELA

Coorientador(a)

## RESUMO

Pacientes que apresentam dificuldade de tossir ou ausência de tosse, necessitam de cuidados específicos que os auxiliem na desobstrução das vias aéreas. O uso do dispositivo insuflador/exsuflador mecânico vem sendo utilizado como técnica de desobstrução brônquica ou auxílio à terapia de remoção de secreções, por isso este estudo teve como objetivo revisar na literatura sobre a efetividade do uso do insuflador exsuflador mecânico (MI-E) na desobstrução brônquica de pacientes com doenças neuromusculares, neurológicas ou respiratórias, do âmbito hospitalar ao ambulatorial. **Método:** Os estudos foram selecionados e classificados por nível de evidência e recomendação (protocolo GRADE) por dois avaliadores, nas bases eletrônicas MedLine, Embase (Elsevier), BVS (BIREME), Cinahl (Ebsco), PEDro, Web of Science (Coleção Principal Clarivate Analytics), Scielo e Scopus (Elsevier). Utilizando os descritores: *airway clearance technique; mechanical insufflation exsufflation; respiratory tract clearance; brain palsy; cystic fibrosis*. **Resultados:** Foi realizada uma revisão sistemática, com síntese qualitativa dos estudos encontrados. Treze estudos foram selecionados, sendo todos ensaios clínicos randômicos. **Conclusão:** Os estudos demonstraram que o uso do dispositivo de MI-E é efetivo na desobstrução brônquica, melhora a mecânica ventilatória (complacência pulmonar) de pacientes e não provoca alterações significativas na estabilidade hemodinâmica (frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio).

**Palavras-chave:** Técnica de desobstrução das vias aéreas; Insuflação e Exsuflação mecânica; desobstrução do trato respiratório; paralisia cerebral; fibrose cística.

## ABSTRACT

Patients who have difficulty coughing what they don't need specific care to help clear their airways. The use of a mechanical insufflator/exsufflator device has been used as a technique for bronchial clearance or as an aid for therapy to eliminate secretions from patients with neuromuscular, neurological or respiratory illnesses, from hospital settings to outpatient clinics. Method: The studies were selected and classified by level of evidence and recommendation (GRADE protocol) by two evaluators, in the electronic databases MedLine, Embase (Elsevier), VHL (BIREME), Cinahl (Ebsco), PEDro, Web of Science (Main Colección Clarivate Analytics), Scielo and Scopus (Elsevier). Usage de los descriptors: airway clearance technique; mechanical insufflation exsufflation; clearing of the respiratory tract; cerebral palsy; cystic fibrosis. Results: A systematic review was carried out, with a qualitative synthesis of the studies found. Three studies were selected, all of which were randomized clinical trials. Conclusion: Studies have shown that the use of the MI-E device is effective in bronchial clearance, improves ventilatory mechanics (pulmonary distensibility) in patients and does not cause significant changes in hemodynamic stability (heart rate and peripheral oxygen saturation).

**Keywords:** airway clearance technique; mechanical insufflation exsufflation; Respiratory tract clearance; brain palsy; cystic fibrosis.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS POR MEIO DO PROGRAMA ROB-2 .....	17
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS <i>PRISMA 2020</i> .....	20

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE QUALIDADE METODOLÓGICA PELO SISTEMA GRADE .....	18
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDOS CONFORME NÍVEL DE EVIDÊNCIA PELO SISTEMA GRADE .....	19
TABELA 3 - DESCRIÇÃO DOS ARTIGOS DE PESQUISA .....	24
TABELA 4 - ESTUDOS QUE AVALIARAM O VOLUME DE SECREÇÕES .....	36
TABELA 5 - ESTUDOS QUE AVALIARAM A MECÂNICA VENTILATÓRIA .....	37
TABELA 6 - ESTUDOS QUE AVALIARAM VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS (FC E SATO <sub>2</sub> ) .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS

ELA	-	Esclerose lateral amiotrófica
FC	-	Frequência cardíaca
FR	-	Frequência respiratória
GRADE	-	Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation
MI-E	-	Insuflador exsuflador mecânico
PAM	-	Pressão arterial média
PFE	-	Pico de fluxo expiratório
PRISMA	-	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses
PROSPERO	-	Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews
ROB 2	-	Revised Cochrane risk-of-bias
RASS	-	Richmond Agitation-Sedation Scale
SATO2	-	Saturação de oxigênio
TQT	-	Traqueostomia
UTI	-	Unidade de terapia intensiva
VMI	-	Ventilação mecânica invasiva
VNI	-	Ventilação não invasiva
ZEEP	-	Pressão expiratória final zero
PEEP	-	Pressão expiratória final positive-pressão expiratória zero

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>7</b>
2.1	MECANISMOS DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO – APARELHO MUCOCILIAR .....	7
2.2	FISIOPATOLOGIA E FUNÇÃO DA TOSSE .....	8
2.3	FATORES QUE ALTERAM A FUNÇÃO MUCOCILIAR .....	9
2.4	FATORES QUE DIMINUEM A EFICÁCIA DA TOSSE .....	10
2.5	O USO DO INSUFLADOR EXSUFLADOR MECÂNICO E A TOSSE .....	11
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
3.1	OBJETIVOS .....	11
3.1.1	Objetivo geral .....	11
3.1.2	Objetivos específicos .....	12
3.2	TIPO DE ESTUDO .....	12
3.3	REGISTRO DO PROTOCOLO .....	14
3.4	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO .....	14
3.5	HIPÓTESE DE ESTUDO .....	14
3.6	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	14
3.7	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	15
3.8	DEFECOS E VARIÁVEIS DE ESTUDO .....	16
<b>4</b>	<b>SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO 1- PRISMA .....</b>	<b>46</b>
	<b>ANEXO 2 – PROTOCOLO PROSPERO .....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO 3 – FERRAMENTA RoB 2 .....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO 4 – AVALIAÇÃO RISCO DE VIÉS (RoB 2) .....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tosse é composta por três fases. A primeira é a fase inspiratória, onde a sua eficácia depende diretamente do tempo de inspiração, para um maior volume torácico e dilatação dos brônquios. A segunda fase, a compressiva, depende da efetividade da fase inspiratória. Nessa fase ocorre o fechamento da glote por aproximadamente 0,2 segundos, e a contração do diafragma e dos músculos tóracoabdominais, que irão aumentar a pressão intratorácica. Na terceira fase, expiratória, ocorre a abertura súbita da glote e consequente saída de ar em velocidade aumentada (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; MCCOOL, 2006).

Alguns fatores podem interferir na efetividade da tosse, como a incapacidade de gerar pressões e velocidades dos gases, que afeta diretamente a capacidade do sistema respiratório em produzir tosse eficaz (MCCOOL, 2006). Dentre os fatores que podem causar a redução ou até mesmo a suspensão da efetividade da tosse pode-se citar uso de sedativos, tumores de sistema nervoso central, doenças neuromusculares, cirurgias abdominais e torácicas, anomalias da laringe, lesão na medula espinhal cervical (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; MCCOOL, 2006).

Fisioterapia intensiva é a recomendação para desobstrução de vias aéreas para pacientes que apresentem algum comprometimento ou incapacidade em expectorar secreções. (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; JOHNSTON et al., 2012).

A atuação do fisioterapeuta tem ganhado espaço, pois utiliza técnicas intervencionais que geram bons resultados e atingem o objetivo de reduzir o trabalho respiratório, manter as vias aéreas pérvias, otimizar a ventilação pulmonar e consequentemente as trocas gasosas (ALVES, 2014; JOHNSTON et al., 2012).

O insuflador/exsuflador mecânico (MI-E) foi um recurso usado em pacientes com poliomielite, para desobstruir as vias aéreas desde a década de 1950 (CHERNIACK; HILDER; ALCOCK, 1954). Após a introdução do dispositivo no mercado, o MI-E se mostrou eficaz em pacientes com fraqueza muscular, causada por alguma doença

neuromuscular, como distrofia muscular de Duchenne, esclerose lateral amiotrófica e

outras patologias (CHATWIN et al., 2003; CHATWIN; SIMONDS, 2009; MAIA COUTINHO et al., 2016; MILLER et al., 2009; MISKE et al., 2004).

Atualmente, o uso de manobras fisioterapêuticas e dispositivos são recomendados para os pacientes que apresentem comprometimento da via aérea (KUMAR; SHERGILL; JAIRAMAN, 2013; MAIA COUTINHO et al., 2016). Chatwin *et al.*, (2003) utilizaram o dispositivo de insuflação/exsuflação mecânica (MI-E) em pacientes com doença neuromuscular e observaram um aumento no pico de fluxo da tosse, que favoreceu o deslocamento de secreções em adultos e crianças.

O dispositivo MI-E gera pressão positiva, aumentando o fluxo inspiratório na via aérea, seguido de pressão negativa, que aumenta o pico de fluxo expiratório, gerando tosse mecânica ou assistida, geralmente utilizada em pacientes com capacidade reduzida ou com a ausência de tosse (TOUSSAINT, 2011).

Por se tratar de um aparelho atualmente utilizado em pacientes que apresentam redução ou ausência da capacidade de tossir, justifica-se a necessidade de verificar a efetividade do insuflador exsuflador mecânico na desobstrução brônquica de pacientes com doenças neuromusculares, neurológicas ou respiratórias, no âmbito hospitalar ou ambulatorial.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 MECANISMOS DE REMOÇÃO DE SECREÇÃO – APARELHO MUCOCILIAR**

O sistema respiratório possui alguns mecanismos de remoção de secreção para manutenção e patência das vias aéreas. Por estar constantemente exposto a diferentes tipos de micro-organismos nocivos e corpos estranhos, inicialmente esses agentes encontram um primeiro mecanismo de defesa da via aérea através do aparelho mucociliar

(MACCHIONE et al., 1995).

Quando alguma partícula tenta adentrar as vias aéreas, as vibrissas, do vestíbulo nasal, têm a função de filtrar e tentar impedir a progressão até a mucosa. No entanto, alguns destes conseguem ultrapassar essa barreira e se aderir a mucosa das vias aéreas, que é composta por células de epitélio pseudoestratificado, cilíndrico ciliado, glândulas submucosas e células calciformes, que são responsáveis pela produção do muco (ROGERS, 1994; TRINDADE et al., 2007).

O batimento ciliar é o principal mecanismo de transporte do aparelho mucociliar. Ele propulsiona as partículas em uma onda metacronal, ou seja, direcionando as secreções das vias aéreas mais centrais para a periferia, para sua remoção (LUND, 1996).

Mesmo com essa primeira linha de defesa do sistema respiratório, algumas substâncias conseguem ultrapassar esse sistema, aderindo-se à mucosa, onde se encontram receptores sensitivos, que levam a informação para o sistema nervoso central e desencadeiam reflexos, como o da tosse (CANNING, 2010; “II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006).

## 2.2 FISIOPATOLOGIA E FUNÇÃO DA TOSSE

O reflexo de tosse pode ser desencadeado por muitos mecanismos químicos ou mecânicos (CANNING, 2010). Ela acontece quando os receptores sensitivos são ativados através dos nervos aferente vagais, seja pela administração de substâncias como soluções com baixo teor de cloreto, soluções salinas hipertônicas ou por estímulos irritativos como poeiras, ou microorganismos estranhos (CANNING, 2010; CANNING; MORI; MAZZONE, 2006; LEE et al., 2021).

A tosse pode ser executada tanto por controle voluntário ou por ato reflexo. É composta por três fases, sendo a primeira a fase inspiratória, seguida da fase de compressão e de expulsão ou expiratória (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; LEE et al., 2021; MCCOOL, 2006).

A fase inspiratória consiste em realizar uma inspiração profunda, para que haja aumento do volume e dilatação dos brônquios, através de contração da musculatura torácica e consequente negativação da pressão da parede torácica

para que o ar entre nas vias aéreas (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; MCCOOL, 2006).

A fase de compressão depende da contração diafragmática, dos músculos intercostais internos, além da contração dos músculos abdominais afim de aumentar a pressão intratorácica. No entanto, nesta fase a glote permanece fechada por aproximadamente 0,2 segundos (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006). Na última fase da tosse, a fase de expulsão, é caracterizada por uma abrupta abertura da glote, em alta velocidade da saída do fluxo de ar, para eliminar o muco retido na via aérea. A velocidade do fluxo nessa fase pode atingir até 12 litros por segundos e depende da capacidade de contração dos músculos abdominais (“II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica”, 2006; MCCOOL, 2006; RODRIGUES; GALVÃO, 2017).

### 2.3 FATORES QUE ALTERAM A FUNÇÃO MUCOCILIAR

O sistema mucociliar é responsável por transportar microorganismos como vírus, bactérias ou poluentes inalados para fora das vias aéreas. A movimentação ciliar sem eficácia compromete esse mecanismo de defesa, favorecendo infecções respiratórias (TIPIRNENI et al., 2017).

Duas condições afetam diretamente a função mucociliar, a discinesia ciliar primária decorrente de anomalias genéticas, e secundária que abrange defeitos causados por estímulos ambientais, como tabagismo, infecções e inflamações (GUDIS; ZHAO; COHEN, 2012; MUNKHOLM; MORTENSEN, 2014). Defeitos ciliares adquiridos também podem ocorrer após infecções ou inflamações recorrentes, causando disfunção permanente (GUAN et al., 2018).

A discinesia ciliar primária afeta diretamente a função ciliar por menor eficiência na depuração das secreções, em decorrência de comprometimento na estrutura e função ciliar, ocasionando infecções de repetição. É uma doença genética autossômica recessiva, sendo 70% das mutações identificadas por causarem mutações nos genes da estrutura e proteínas ciliares (AGUIAR et al., 2022; CHILVERS; RUTMAN; CALLAGHAN, 2003)

Em pacientes com essa doença, há manifestações clínicas desde o nascimento até a idade adulta, e sintomas como o aparecimento de infecções

crônicas e inflamação das vias aéreas (AGUIAR et al., 2022). Como na fibrose cística, que devido ao aumento na concentração de cloreto, e simultâneo aumento na absorção de sódio, ocorre modificação na depuração mucociliar, em consequência do aumento da viscosidade do muco. Essa alteração de viscosidade, favorece às infecções bacterianas, pois facilita o acúmulo de secreções nos bronquíolos, tornando esses pacientes hipersecretivos, com predisposição a evoluir com quadros de bronquiectasias e até insuficiência respiratória (HAUSCHILD et al., 2018; SANTOS et al., 2017).

## 2.4 FATORES QUE DIMINUEM A EFICÁCIA DA TOSSE

O mecanismo de tosse, depende da funcionalidade de todas as fases para que ela seja eficaz. Qualquer fator que afete diretamente alguma dessas fases pode reduzir ou inibir o ato de tossir (LEE et al., 2021; MCCOOL, 2006).

Algumas condições que podem comprometer a primeira fase da tosse, são: anestesia geral, uso de analgésicos, narcóticos ou doenças do sistema nervoso central (SNC). Ao estarem expostos à algumas dessas situações pode ocorrer a redução da fase de irritação, pois os receptores sensitivos podem ter sua sensibilidade reduzida, interferindo na condução da informação pelas vias aferentes até o centro bulbar e o retorno por vias eferentes para acionar a musculatura e glote. Na fase de inspiração, onde ocorre a contração dos músculos inspiratórios, a dor, disfunção neuromuscular, a restrição pulmonar ou abdominal podem afetar a funcionalidade do arco reflexo da tosse, por diminuir a capacidade de mobilizar o ar e comprometer a musculatura expiratória. Na fase compressiva, lesões no nervo laríngeo, a presença de via aérea artificial ou a fraqueza da musculatura abdominal, podem prejudicar essa fase, pois o fechamento da glote e a contração muscular abdominal são fundamentais nesta etapa. E a fase de expulsão pode estar comprometida quando houver a obstrução das vias aéreas ou fraqueza da musculatura abdominal, pois essas condições pode comprometer a abertura da glote e a geração do alto fluxo expiratório e compressão das vias aéreas centrais, pela pressão intrapleurar (CANNING, 2010; CASTRO; MENEZES, 2009; RODRIGUES; GALVÃO, 2017).

## 2.5 O USO DO INSUFLADOR EXSUFLADOR MECÂNICO E A TOSSE

O pico de fluxo expiratório é usado como medição de efetividade de tosse desde 1966 (BOITANO, 2006; TOUSSAINT et al., 2017). Ao simular esse reflexo protetivo das vias aéreas, o dispositivo MI-E precisa gerar um pico de fluxo expiratório capaz de deslocar as secreções até as vias aéreas proximais para as mais distais (TOUSSAINT et al., 2017).

A avaliação da eficácia da tosse, tem sido utilizada para indicar terapias ou dispositivos de aumento de tosse, como o MI-E (CAMELA; GALLUCCI; RICCI, 2019). Alguns estudos descrevem que pacientes que apresentam valores de pico de fluxo de tosse de 160 L/min, devem iniciar algum tipo de terapia que auxilie na desobstrução das vias aéreas (BOITANO, 2006; FINDER et al., 2004).

O MI-E é capaz de simular a fase inspiratória com pressão limitada e a fase expiratória com uma rápida negativação da pressão, que se assemelha a tosse e reproduz sua função (KANG et al., 2005).

Estudos mostram que o uso do MI-E pode beneficiar diversos tipos de pacientes, com comprometimento neuromuscular, respiratório e neurológicos (NUNES et al., 2015; PILLASTRINI et al., 2006; SIRIWAT et al., 2018b).

Ao aumentar o pico de fluxo da tosse, o MI-E favorece a depuração do muco, e

apresenta segurabilidade na aplicação, por não provocar alterações hemodinâmicas que repercutem na estabilidade clínica do paciente (CAMILLIS et al., 2018; MAIA COUTINHO et al., 2016; NUNES et al., 2019a).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 OBJETIVOS

#### 3.1.1 Objetivo geral

Verificar a efetividade do MI-E na desobstrução brônquica de pacientes com doenças neuromusculares, neurológicas ou respiratórias, do âmbito hospitalar ao ambulatorial.

### 3.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os efeitos do MI-E como técnica de desobstrução brônquica em comparação com outras técnicas de higiene brônquica, como a fisioterapia respiratória convencional e aspiração traqueal;
- b) Verificar o impacto do MI-E na mecânica respiratória em relação a complacência estática, dinâmica e resistência das vias aéreas;
- c) Verificar a segurança do MI-E através da estabilidade hemodinâmica;
- d) Verificar como se comportam as medidas de pressões aplicadas em pacientes com diferentes características de doença e idade.

### 3.2 TIPO DE ESTUDO

A revisão sistemática da literatura é um estudo secundário, que tem por objetivo reunir estudos semelhantes, avaliando-os criticamente em sua metodologia e reunindo-os por análise estatística, a metanálise, quando isto é possível. Por sintetizar estudos primários semelhantes e de boa qualidade é considerada o melhor nível de evidência para tomadas de decisões em questões sobre terapêutica (BAENA, 2014).

Para evitar viés de análise na revisão sistemática, os métodos de seleção e análise dos dados são estabelecidos antes de a revisão ser conduzida, em processo rigoroso e bem definido. A revisão sistemática inicia-se com a elaboração da questão clínica, ou seja, o objetivo principal, e de um projeto de revisão. A seguir é realizada uma ampla busca da literatura, com o objetivo de se identificar o maior número possível de estudos relacionados à questão. Uma vez selecionados, aplicam-se critérios para avaliação da qualidade metodológica conforme o delineamento do estudo original. As revisões sistemáticas da Colaboração Cochrane avaliam efetividade de intervenções, e são incluídos apenas ensaios clínicos controlados randômicos. Quando os estudos são semelhantes, os resultados podem ser finalmente sintetizados numa metanálise (MULROW, 1994). As revisões sistemáticas são vitais para processos de decisão relacionados às condutas de saúde (CLARKE; HORTON, 2001).

Primeiramente foram traduzidas as palavras-chaves em descritores padronizados de acordo com os cabeçalhos de assuntos da área de Saúde, Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), termos Medical Subject Heading (MeSH) e Emtree (Embase/Elsevier), combinados através de operadores booleanos, onde AND: procura um termo associado a outro, OR: semelhança “e” delimitação. Posteriormente foi utilizado o acrônimo de pesquisa PICO, onde:

**P** = Participantes/população: Adultos e crianças;

**I**= Intervenção/exposição: efetividade do dispositivo MI-E na desobstrução bronquica;

**C**= Comparador/controle: outras técnicas de higiene brônquica, em pacientes com patologias neurológicas, neuromusculares e respiratórias, do ambiente hospitalar ao cuidado domiciliar.

**O**= Desfecho primário: a eficácia do MI-E como técnica de desobstrução.

**O**= Desfecho secundário: a eficácia do dispositivo MI-E como técnica de desobstrução brônquica em diferentes patologias, do ambiente hospitalar ao cuidado domiciliar.

Foi definido a estratégia de busca: (*'mechanical in-exsufflator' OR 'mechanical insufflation exsufflation' OR 'cough assist' OR 'chest physioterapy mass' OR 'respiratory physioterapy' AND 'airway obstruction' OR 'airway clearance technique' OR 'lung clearance' OR 'airway clearance' OR 'clearance, lung' OR 'lung clearance' OR 'pulmonary clearance' OR 'respiratory tract clearance' OR 'cerebral palsy' OR 'brain palsy' OR 'brain paralysis' OR 'cerebral palsy' OR 'cerebral paralysis' OR 'encephalopathia infantilis' OR 'palsy, cerebral' OR 'spastic diplegia' OR 'cystic fibrosis' OR 'cystic fibrosis' OR 'fibrocystic disease'*).

E realizada uma busca abrangente, nas principais bases de dados da área de saúde disponibilizadas através do Portal da Capes, especificamente nas Bases de Dados: MedLine via National Library of Medicine, Embase (Elsevier), BVS (BIREME), Cinahl (Ebsco), PEDro. Além das Bases de Dados multidisciplinares: Web of Science (Coleção Principal Clarivate Analytics), Scielo e Scopus (Elsevier). Base de Preprints e buscas manuais, no período de janeiro a março de 2022.

Procedimentos relatados seguindo os critérios metodológicos do fluxograma e do *checklist* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic*

*Reviews and Meta-Analyses*) 2020, garantindo a integridade do processo (ANEXO 1).

As buscas foram exportadas para o gerenciador de referências *EndNote Web (Clarivate Analytics)*, para remoção das referências duplicadas, e leitura dos títulos e resumos, de acordo com os critérios de elegibilidade.

### 3.3 REGISTRO DO PROTOCOLO

O protocolo de pesquisa foi registrado no International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews ([PROSPERO](#)), sob o número de registro CRD42022333738, (ANEXO 2), cujo objetivo é garantir que o estudo seja conduzido de acordo com o plano inicial do protocolo.

### 3.4 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

A pesquisa foi conduzida no Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal do Paraná no período de janeiro de 2022 a fevereiro de 2023.

### 3.5 HIPÓTESE DE ESTUDO

Considerando a natureza relacional das hipóteses, a variável “insuflador exsuflador mecânico” foi posicionada como variável independente e a efetividade do MI-E na desobstrução brônquica como variável dependente, constituindo assim as hipóteses de estudo.

H0: O dispositivo de insuflação/exuflação mecânica não é efetivo na desobstrução das vias aéreas.

H1: O dispositivo de insuflação/exuflação mecânica é efetivo na desobstrução das vias aéreas.

### 3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Fizeram parte desta revisão sistemática:

- a) Estudos de delineamento ensaio clínico randômico.
- b) Estudos que abordaram os efeitos do MI-E como técnica de desobstrução brônquica;
- c) Últimos 15 anos para busca;
- d) Estudos com pacientes com doença neuromuscular, neurológicas e respiratórias de diferentes idades, que utilizaram o MI-E;
- e) Internadas em ambiente hospitalar ou ambulatorial;
- f) Publicados nos idiomas português, inglês e espanhol.

### 3.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Como critérios de exclusão foram considerados as seguintes características dos estudos:

- a) Estudos que não respondem a questão norteadora e/ou que não estejam de acordo com a temática proposta.

Foram aplicados os critérios de elegibilidade e de exclusão, com o auxílio do gerenciador Rayyan (disponível em <http://rayyan.qcri.org>), que automaticamente categorizou as referências, possibilitando decidir excluí-las ou mantê-las mediante os critérios definidos e a leitura dos artigos, dos títulos e resumos, por dois revisores independentes, e as cegas. Os desacordos entre eles foram resolvidos por meio de discussão em comum acordo e leitura do estudo na íntegra (OUZZANI et al., 2016).

Nesse momento foi submetido o registro da pesquisa na base de dados internacional de acesso aberto de registro de protocolos de revisões sistemáticas na área de saúde, PROSPERO (*Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews*) sob o número CRD 42022333738, conferindo credibilidade ao trabalho.

Após a seleção dos estudos incluídos, foi realizada a avaliação do risco de viés, por meio do instrumento [RoB 2](#) (ANEXO 3) (Revised Cochrane risk-of-bias) licenciado pela Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives 4.0 International License. Composta por cinco domínios, os quais são baseados em evidência empírica, viés no processo de randomização; viés devido a desvios das intervenções pretendidas; viés devido a dados faltantes dos desfechos; viés na mensuração dos desfechos; e viés na seleção dos

resultados relatados. A avaliação do risco de viés é uma exigência do checklist do PRISMA para revisões sistemáticas.

Para classificar a certeza da evidência científica e a força da recomendação para os cuidados em saúde, ou seja, o quanto de certeza nós temos de que a estimativa final está próxima da realidade, para tanto usamos o sistema [GRADE](#) - Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, especificamente o Manual graduation quality of evidence and strength of recommendation for decision making process in health.

### 3.8 DESFECHOS E VARIÁVEIS DE ESTUDO

O desfecho primário foi verificar a efetividade do MI-E como dispositivo de desobstrução brônquica, no âmbito hospitalar ou domiciliar, por ser muito utilizado atualmente, e a intervenção proposta não foi extensamente estudada. Consistiram desfechos secundários identificar nos estudos a influência sobre a mecânica ventilatória, estabilidade hemodinâmica e como se comportam as medidas de pressões aplicadas.

## 4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos foi feita por dois revisores independentes, com auxílio do aplicativo *Rayyan*. Esse programa trata-se de uma ferramenta gratuita, financiado pela *Qatar foundation*, com objetivo de auxiliar o desenvolvimento de pesquisas e facilitar o compartilhamento de estudos, dando a possibilidade de autores comparar decisões dos estudos, ao incluí-los ou excluí-los de forma cega (FOSTER; DEARDORFF, 2017; OUZZANI et al., 2016).

Após a busca nas bases de dados, os artigos foram enviados para o aplicativo *Rayyan*, que permitiu a leitura do título e do resumo dos artigos. Ao importar os estudos para o programa, cada avaliador teve a possibilidade incluir ou excluir cada artigo. Após a análise de todos os artigos, o cegamento foi retirado e comparado entre os autores independentes que compararam seus resultados. Os estudos que foram incluídos por um autor e excluído por outro, ou vice versa, foram discutidos individualmente e lidos na íntegra, afim de minimizar o viés.

## 5 ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS

Para análise do risco de viés foi utilizado a instrumento ROB-2. A ferramenta permite avaliar e classificar ensaios clínicos randômicos em 5 domínios de viés: (1) decorrente do processo de randomização; (2) por desvios das intervenções pretendidas; (3) pela falta de dados de resultado; (4) na mensuração do resultado; (5) na seleção do resultado relatado. Após análise, os estudos são classificados com baixo, médio ou alto risco de viés (STERNE et al., 2019).

Foi considerado baixo risco de viés quando todos os principais domínios de viés foram julgados como baixo risco. Médio risco de viés foi considerado quando pelo menos um domínio foi julgado como médio risco. Alto risco de viés, por sua vez, foi considerado quando pelo menos um domínio apresentou alto risco de viés, ou quando mais de um domínio apresentou médio risco de viés (STERNE et al., 2019). A **figura 1** ilustra a análise do risco de viés dos ensaios clínicos. As análises detalhadas são descritas nos resultados e discussão.

**FIGURA 1 - ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS POR MEIO DO PROGRAMA ROB-2**

ID única	ID do estudo	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	CAMPOS, J.F.R. 2019	+	+	+	-	+	-
2	CHATWIN, M. 2009	+	+	+	+	+	+
3	COUTINHO, W.M. 2018	+	+	+	+	+	+
4	NUNES, L.C. 2015	+	+	+	+	+	+
5	CAMILLIS, M.L.F 2018	+	-	+	+	+	-
6	GONÇALVES, M.R. 2012	+	+	+	+	+	+
7	BELLIDO, V.G. 2012	+	+	+	-	+	-
8	KNUDTZEN, F.C. 2020	+	-	+	-	+	-
9	LACOMBE, M. 2014	-	+	+	-	-	-
10	NUNES, L.C. 2019	+	+	+	!	+	!
11	SANCHO, J. 2020a	+	+	+	+	+	+
12	SANCHO, J. 2020b	+	+	+	+	+	+
13	SIRIWAT, R. 2018	+	+	+	+	+	+

+ Baixo risco  
! Algum risco  
- Alto risco

D1 Processo de randomização  
 D2 Desvios das intervenções pretendidas  
 D3 Dados faltantes dos resultados  
 D4 Medição do resultado  
 D5 Seleção do resultado reportado

ID: identificação do artigo ; D: domínio.

## 6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Os estudos foram classificados conforme o nível de evidência pelo GRADE. O GRADE é um sistema que classifica o força de recomendação (**tabela 1**), afim de atribuir destaque ou baixa indicação em alguma conduta, no caso de revisões de ensaios clínicos. afim de atribuir destaque ou baixa indicação em alguma conduta, no caso de revisões de ensaios clínicos.

Os estudos foram classificados conforme nível de evidência como mostra a **tabela 2**.

**TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE QUALIDADE METODOLÓGICA PELO SISTEMA GRADE PARA NÍVEL DE EVIDÊNCIA.**

Nível de evidência	Definição
Alto ⊕⊕⊕⊕	Estamos muito confiantes de que o verdadeiro efeito corresponde ao efeito estimado
Moderado ⊕⊕⊕○	Estamos moderadamente confiantes no efeito estimado. O efeito verdadeiro é geralmente próximo do efeito estimado, mas pode ser ligeiramente diferente
Baixo ⊕⊕○○	Nossa confiança no efeito estimado é limitada. O verdadeiro efeito pode ser substancialmente diferente do efeito estimado
Muito baixo ⊕○○○	Temos muito pouca confiança no efeito estimado. O verdadeiro efeito provavelmente será substancialmente diferente do efeito estimado

**TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDOS CONFORME NÍVEL DE EVIDÊNCIA PELO SISTEMA GRADE.**

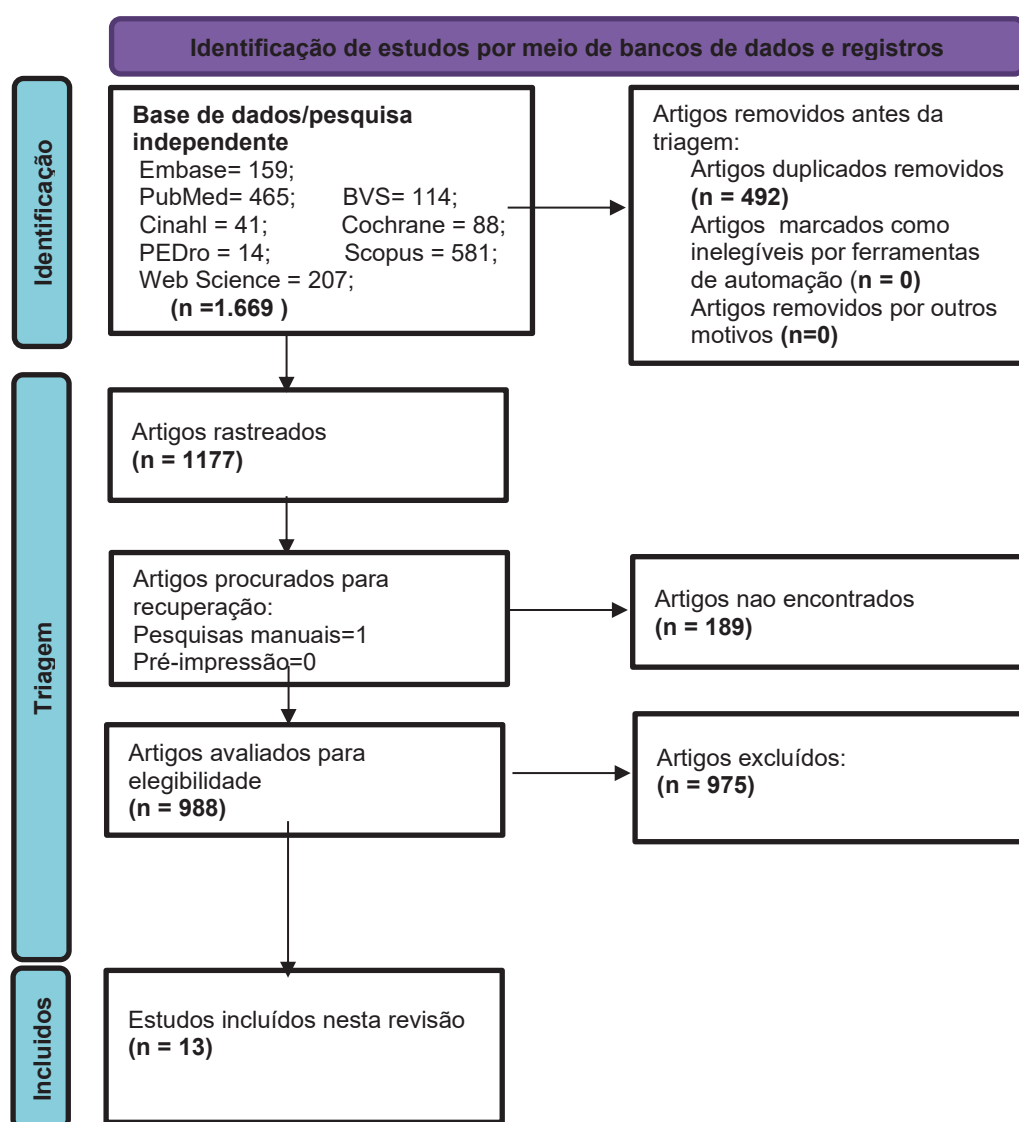
ID	Estudo	Nível de evidência	Justificativa
1	CAMPOS, J.F.R. 2019	⊕⊕⊕○	Apresenta risco de viés no domínio 4 (medição do resultado).
2	CHATWIN, M. 2009	⊕⊕⊕⊕	*
3	COUTINHO, W.M. 2018	⊕⊕⊕⊕	*
4	NUNES, L.C. 2015	⊕⊕⊕⊕	*
5	CAMILLIS, M. L.F 2018	⊕⊕⊕○	Apresenta risco de viés no domínio 2 (enviesamento devido a desvios das intervenções pretendidas).
6	GONÇALVES, M.R. 2012	⊕⊕⊕⊕	*
7	BELLIDO, V.G. 2012	⊕⊕⊕○	Apresenta risco de viés no domínio 4 (medição do resultado).
8	KNUDTZEN, F.C. 2020	⊕⊕⊕○	Apresenta risco de viés no domínio 2 e 4 (enviesamento devido a desvios das intervenções pretendidas e na medição do resultado).
9	LACOMBE, M. 2014	⊕⊕⊕○	Apresenta risco de viés nos dominios 1, 4 e 5 (viés decorrente do processo de randomização, na medição do resultado, e na seleção do resultado relatado).
10	NUNES, L.C. 2019	⊕⊕⊕○	Apresenta algum risco de viés no domínio 4 (medição do resultado).
11	SANCHO, J. 2020a	⊕⊕⊕⊕	*
12	SANCHO, J. 2020b	⊕⊕⊕⊕	*
13	SIRIWAT, R. 2018	⊕⊕⊕⊕	*

Legenda \* alta qualidade metodológica

## 7 RESULTADOS

Após as buscas nas bases de dados, foram selecionados os artigos que responderam a pergunta da pesquisa, sobre a efetividade o insuflador exsuflador mecânico na desobstrução brônquica de pacientes com doenças neuromusculares, neurológicas ou respiratórias, do âmbito hospitalar ao ambulatorial. Foram selecionados 1669 artigos, e após a remoção das 492 duplicatas, permaneceram no estudo 1177 artigos. No total 988 artigos foram selecionados para leitura dos títulos e resumos, dos quais 13 foram incluídos para extração de dados conforme fluxograma abaixo (**FIGURA 2**).

**FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS PRISMA 2020**



Os artigos incluídos(CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; CHATWIN; SIMONDS, 2009; COUTINHO et al., 2018; GONÇALVES et al., 2012; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; KNUDTZEN et al., 2020; LACOMBE et al., 2014; NUNES et al., 2015, 2019b; SANCHO et al., 2020a, 2020b; SIRIWAT et al., 2018a) foram publicados nos últimos 15 anos. Tratam-se de ensaios clínicos randomizados, e o tamanho das amostras variou entre 8 e 180 pacientes. O maior número de pacientes avaliados foi no estudo de Camillis et al. (2018), que avaliou variáveis como o peso das secreções, a complacência estática, resistência das vias aéreas, trabalho respiratório e eventos adversos ou hemodinâmicos como alterações na saturação de oxigênio (SATO<sub>2</sub>) e pressão arterial (PA) pré e pós o uso do MI-E. Já o estudo com menor amostra, com 8 pacientes, foi o estudo de Chatwin e Simonds (2009), que monitorou variáveis como a SATO<sub>2</sub>, o dióxido de carbono transcutâneo, a frequência cardíaca (FC), e satisfação do paciente avaliada de forma subjetiva através de uma escala visual analógica que registrava o relato dos pacientes com relação a alterações nas secreções, conforto, falta de ar, humor e fadiga.

Nove estudos(CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; CHATWIN; SIMONDS, 2009; GONÇALVES et al., 2012; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; KNUDTZEN et al., 2020; NUNES et al., 2015, 2019a; SIRIWAT et al., 2018b) apresentaram resultados positivos ao utilizar o MI-E, como ao encurtar as sessões de terapia respiratória, não provocar alterações na estabilidade hemodinâmica como na SATO<sub>2</sub> e frequência cardíaca (FC), melhorar a mecânica respiratória, comparando complacência e resistência pré e pós intervenção. Quatro estudos(COUTINHO et al., 2018; LACOMBE et al., 2014; SANCHO et al., 2020b, 2020a) não apresentaram superioridade do MI-E quando comparada a outras técnicas, como aspiração traqueal isolada ou na redução de procedimentos invasivos, como broncoscopia, e ocorrência de infecções.

Dos sete artigos com alto nível de evidência(CHATWIN; SIMONDS, 2009; COUTINHO et al., 2018; GONÇALVES et al., 2012; NUNES et al., 2015; SANCHO et al., 2020a, 2020b; SIRIWAT et al., 2018a), quatro (CHATWIN; SIMONDS, 2009; GONÇALVES et al., 2012; NUNES et al., 2015; SIRIWAT et al., 2018a) estiveram associados a desfechos favoráveis ao uso do MI-E, como manter estabilidade hemodinâmica (sem alterações na SATO<sub>2</sub>, FC e PA), promovendo efeitos semelhantes a tosse fisiológica. Também reduziu a taxa de

reintubação, e aumentou a eficácia do uso na ventilação não invasiva (VNI) pós extubação, e conseqüentemente menor tempo de internamento na unidade de terapia intensiva (UTI). Além de diminuir o tempo da terapia desobstrutiva em pacientes com infecções respiratórias. Os resultados dos outros três estudos (COUTINHO et al., 2018; SANCHO et al., 2020b, 2020a) mostraram que o MI-E promove efeitos similares ao de uma aspiração isolada, que o incremento de oscilações ao uso do MI-E não reduz a necessidade de procedimento invasivos como broncoscopias, traqueostomias (TQT) e nem reduziu o risco de infecções em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA).

Dos ensaios com moderado nível de evidência (CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; KNUDTZEN et al., 2020; LACOMBE et al., 2014; NUNES et al., 2019a), cinco mostraram que o MI-E otimiza o tempo de terapia desobstrutiva e apresenta boa tolerância dos pacientes, sem alterar a estabilidade hemodinâmica. Tem maior eficiência na desobstrução brônquica quando associada a fisioterapia respiratória ou isoladamente quando ajustados os parâmetros adequados, com o ajuste de altas pressões (+/- 50cmH<sub>2</sub>O). E um estudo (LACOMBE et al., 2014) que associou o MI-E à tosse manualmente assistida gerou um alto pico de fluxo, sendo deletério em pacientes com doença neuromuscular. As características e os resultados do estudo estão resumidos na **Tabela 1**.

Dentre os estudos excluídos nesta revisão, alguns não abordaram sobre o uso do MI-E em humanos, mas em modelos mecânicos, ou abordavam apenas sobre seu funcionamento mecânico, ou não se encaixavam no delineamento pré-estabelecido.

Dos 13 artigos incluídos 6 foram publicados nos Estados Unidos da América (EUA), 2 no Brasil, 4 na Europa e 1 na Ásia. Ainda destes, quatro avaliaram o MI-E em pacientes internados sob VMI (CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; GONÇALVES et al., 2012; NUNES et al., 2019a), um com traqueostomia (SIRIWAT et al., 2018a), um em VNI noturna (CHATWIN; SIMONDS, 2009) e um em uso de oxigênio (KNUDTZEN et al., 2020). Dos pacientes ambulatoriais, um estava traqueostomizado (SANCHO et al., 2021), quatro estavam em respiração espontânea em ar ambiente (GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; LACOMBE et al., 2014; NUNES et al., 2015; SANCHO et al., 2020a) e um sob máscara oronasal (SANCHO et al., 2020b).

TABELA 3 - DESCRIÇÃO DOS ARTIGOS DE PESQUISA

Autor/ano	Caracterização da população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Pressão usada no MI-E
<b>BELLIDO, V.G. 2012</b>	12 pacientes Crianças (média de 8,1 ± 1,3 anos) 7 meninos e 5 meninas Pacientes com bronquiectasias pós infecciosas sem Fibrose cística Atendimento ambulatorial, sem utilização de suporte ventilatório.	Os pacientes foram randomizados e alocados em seus respectivos grupos. O grupo 1 consistiu em uma sessão de 40 minutos, com exercícios de controle respiratório e expansão torácica. No grupo 2 foram realizados pressões manuais expiratórias lentas e aumento do fluxo expiratório combinado ao MIE.	Peso das secreções	O Peso de secreções e o fluxo expiratório forçado foi significativamente maior no grupo 2 em relação ao grupo 1. ( $p < 0,05$ no peso das secreções e $p > 0,008$ no fluxo expiratório forçado)	Insuflação 15-30 cmH <sub>2</sub> O por 2 s. Exsufilação - 20-40cmh <sub>2</sub> O por 3s. Pausa: 2-3 s. Modo manual
<b>CAMILLIS, M. L.F 2018</b>	180 pacientes Adultos (média de 75, 7 ± 11,1 anos no grupo intervenção e 72,7 ± 16,9 anos no grupo controle) 52 Homens e 128 mulheres Pacientes com mais de 24 horas de VMI, estáveis hemodinamicamente Internados, em uso de VMI	Os pacientes foram randomizados em bloco quando completavam 24 horas em VM. No grupo intervenção foram realizadas 3 séries de 10 ciclos de MI-E, com pressões de - 40 e + 40 cmH <sub>2</sub> O. O grupo controle realizou fisioterapia respiratória isoladamente, com manobras de compressão e vibração manual por 5 minutos em cada lado do tórax.	Peso das secreções; Complacência pulmonar estática; Resistências das vias aéreas; e trabalho respiratório em.	O peso das secreções foi maior no grupo intervenção do que no grupo controle (2,42 g versus 1,35 g com valor de P.001); A complacência também foi maior no grupo intervenção (1,76 mL/cm h <sub>2</sub> O versus -0,57 mL/cm h <sub>2</sub> O com valor de P 0.001). A resistência e o trabalho respiratório não apresentaram diferença entre os grupos	Insuflação 40 cmH <sub>2</sub> O por 2 s. Exsufilação – 40 cmH <sub>2</sub> O por 3s. Pausa: 2s Sem descrição do modo

TABELA 3 - DESCRIÇÃO DOS ARTIGOS DE PESQUISA

<p><b>CAMPOS, J.F.R. 2019</b></p>	<p>22 pacientes</p> <p>Adultos (média de 67,3 ± 15,5 anos)</p> <p>13 Homens e 9 mulheres</p> <p>Pacientes com mais de 10 dias de VMI, com PEEP &lt;10 cmH2O, submetidos a aspiração traqueal 2 horas previamente a aplicação do protocolo e hemodinamicamente estáveis</p> <p>Internados, em uso de VMI</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e consistiu na aplicação das duas técnicas, sendo a segunda realizada com <i>washout</i> de 6 horas.</p>	<p>Complacência pulmonar estática e dinâmica e resistências pulmonar.</p>	<p>Na análise intragrupo foi observado aumento da complacência dinâmica (P &lt;0,001 no grupo MI-E e P &lt;0,005 no grupo ZEEP PEEP) e o mesmo foi observado na complacência estática (P &lt;0,001 em ambas as técnicas). A resistência pulmonar variou significativamente apenas após a aplicação do MI-E (p&lt;0,005)</p>	<p>Insuflação 30 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 15cmh2o por 2s. Pausa: 0,5s. Modo automático</p>
<p><b>CHATWIN, M. 2009</b></p>	<p>8 pacientes</p> <p>Adultos e crianças (mediana de 21,5 anos, variação de 4 a 44 anos)</p> <p>6 Homens e 2 mulheres</p> <p>Pacientes com doença neuromuscular</p> <p>Internados, em uso de VNI noturna</p>	<p>Os pacientes foram randomizados para o grupo 1 ou 2 e receberam no dia 1 um tratamento matinal sem o uso do MI-E e um tratamento vespertino com MI-E. O Grupo 2 recebeu os mesmo tratamentos na ordem inversa.</p>	<p>Tempo de tratamento, FC, SATO<sub>2</sub>, dióxido de carbono, ausculta pulmonar, e satisfação dos pacientes através de uma escala visual analógica.</p>	<p>O Tempo de tratamento após 30 minutos foi significativamente menor com a adição do MI-E (30-0-30 min. Intervalo de 0-26 min. Versus 30-17-47 min. intervalo de 0-35 min. Com valor de P .03) Houve melhora significativa da ausculta pulmonar em ambos os grupos (com MI-E 2,9 versus sem MI-E 3,4) P .02 e P .007 respectivamente. A pontuação em escala visual analógica para a quantidade de secreção eliminada mostrou declínio em ambos os grupos( P&lt;.05)</p>	<p>Insuflação 20 cmH2o por 2 a 4s. Exsuflação - 20 por 4-5s. Modo manual</p>
<p><b>COUTINHO, W.M. 2018</b></p>	<p>43 pacientes</p> <p>Adultos (média de 51,4 ±</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco. Em um desenho cruzado a técnica randomizada</p>	<p>Mecânica respiratória; Peso das secreções; parâmetros</p>	<p>Não houve diferença entre os grupos na complacência dinâmica (MIE: P 0,58 versus</p>	<p>Insuflação 40 cmH2o por 3s. Exsuflação -</p>

	<p>21,2 anos)</p> <p>30 Homens e 13 mulheres</p> <p>Pacientes em com mais de 48 horas de VMI, sem trauma facial e estáveis hemodinamicamente</p> <p>Internados, em uso de VMI</p>	<p>(MI-E) foi realizada no 1º dia e a segunda técnica (aspiração traqueal convencional) no dia seguinte.</p>	<p>hemodinâmicos (FC, PA, SATO2).</p>	<p>aspiração traqueal: P 0,78), resistência pulmonar (MI-E: P 0,87 versus Aspiração traqueal: P 0,85); PA, SATO2 e volume de secreção (MI-E 8,42 g versus aspiração traqueal 7,09 g com valor de P 0,14) em ambos os grupos.</p>	<p>40cmh2o por 3s.</p> <p>Sem pausa.</p> <p>Modo automático</p>
<p><b>GONÇALVES, M.R. 2012</b></p>	<p>75 pacientes</p> <p>Adultos (média de idade 61,8 ± 17,3 anos)</p> <p>49 Homens e 26 mulheres</p> <p>Pacientes com insuficiência respiratória aguda, hipoxêmica ou hipercápnica</p> <p>Internados, em uso de VMI</p>	<p>Os pacientes foram randomizados e alocados aleatoriamente antes da extubação. O grupo controle consistiu no protocolo de extubação convencional e o grupo estudo no protocolo de extubação com uso do MI-E.</p>	<p>Taxa de reintubação; tempo de permanência na UTI e taxas de falha de VNI.</p>	<p>Os pacientes do grupo estudo tiveram uma taxa de reintubação significativamente menor do que os pacientes do grupo controle (GI: 6% versus GC: 13% com valor de P &lt;0,05). Quando comparados com o GC, tanto a duração da VMI quanto a pós extubação e o tempo de permanência na UTI foi significativamente menor em 6 dias (P &lt;0,05). E a taxa de reintubação foi significativamente menor (17% versus 48%) no grupo de estudo.</p>	<p>Insuflação 40 cmH2o por 3 s.</p> <p>Exsufilação - 40 cmh2o por 2s.</p> <p>Pausa: 3s</p> <p>Modo manual</p>
<p><b>KNUDTZEN, F.C. 2020</b></p>	<p>30 pacientes</p> <p>Adultos (média de 67,5 anos)</p> <p>17 Homens e 13 mulheres</p> <p>Pacientes com pneumonia</p> <p>Internados, em em respiração espontânea com necessidade oxigênio suplementar</p>	<p>Os pacientes foram randomizados de forma não cega e alocados no grupo 1 onde recebiam atendimento padrão e grupo 2 onde recebiam atendimento padrão e MI-E.</p>	<p>Segurança e tolerabilidade avaliadas através da SATO2, oxigenoterapia, FR, necessidade de aspiração, tempo de internação na UTI e necessidade de VM.</p>	<p>A SATO2 foi continuamente maior durante as primeiras 24 horas no grupo MI-E (média de 94,7% versus 93,7%), no grupo controle (P 0,006). Todos os pacientes necessitaram de oxigênio ao entrar na UTI. O grupo MI-E teve necessidade de oxigênio significativamente menor em comparação ao grupo controle (média 5,7 L/min versus 6,4L-min) durante as primeiras 24</p>	<p>Insuflação: 20 cmH2o por 2s.</p> <p>Exsufilação -20 cmH2o por 3s.</p> <p>Modo manual</p>

<b>LACOMBE, M. 2014</b>	<p>18 pacientes Adultos (entre 21 -68 anos)</p> <p>13 Homens e 5 mulheres</p> <p>Pacientes com doenças neuromusculares com disfunção muscular respiratória grave e pico de fluxo de tosse &lt; que 3 litros ou pressão expiratória máxima inferior a + 45 cmH2O</p> <p>Visitas anuais de acompanhamento na Uti, sem utilização de suporte ventilatório.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco, cruzado para comparar três técnicas de assistência à tosse. O grupo 1 realizou insuflação por pressão positiva intermitente(IPPB) + Tosse assistida manualmente. O grupo 2 MI-E, e o grupo 3 MI-E + tosse assistida manualmente(MAC).</p>	<p>Pico de fluxo de tosse, tempo efetivo de tosse (definido como o tempo de pico de fluxo de tosse acima de 3 litros) e parâmetros subjetivos como conforto respiratório e efetividade ta tosse percebida pelo paciente.</p>	<p>horas na UTI.</p> <p>O pico de fluxo de tosse foi maior com no grupo insuflação por pressão positiva intermitente + Tosse assistida manualmente do que nos outros grupos(P 0,0108). O tempo efetivo de tosse melhorou significativamente com as 3 técnicas. A eficácia subjetiva da tosse foi menor com o MI-E isolado (6,4) do que com as duas técnicas usando MAC (IPPB + MAC 7,0 versus MI-E + MAC 6,6)</p>	<p>Insuflação até: 40 cmH2o Exsufilação até: -40 cmH2o</p> <p>Modo manual</p>
<b>NUNES, L.C. 2016</b>	<p>24 pacientes</p> <p>Adultos ( média de 20,7± 2,2 para mulheres e 22,7 ± 2,9 para homens )</p> <p>12 Homens e 12 mulheres</p> <p>Pacientes com características antropométricas e os parâmetros cardiovasculares e respiratórios normais</p> <p>Atendimento ambulatorial, sem utilização de suporte ventilatório.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e participaram de 3 protocolos, com intervalo de aplicação de pelo menos 24 horas. Os protocolos foram: 30s (MI-E de -30 /+30; 50s (MI-E -50/ +50); ambos foram aplicados aplicando-se 6 ciclos de 5 repetições com intervalo de 30s; e tosse voluntária, com 6 ciclos de 5 tosses voluntárias.</p>	<p>Repercussão hemodinâmica através da FC, PAM, SATO2, capacidade vital e pico de fluxo expiratório.</p>	<p>Os efeitos causados pelo MI-E são semelhantes à tosse voluntária. Nas mulheres nenhum efeito significativo foi causado. Nos homens, tanto a tosse voluntária (TV), quando o MI-E aumentaram a FC. A SATO2 de comportou de forma semelhante entre os grupos e nos diferentes protocolos, e nao foram observadas alterações significativas.</p>	<p>Insuflação 30 cmH2o por 2 s. Exsufilação - 30cmh2o por 3s. Pausa: 0,5s</p> <p>Insuflação 50 cmH2o por 2 s. Exsufilação - 50 cmh2o por 3s. Pausa: 0,5s</p> <p>Modo automático</p>

<p><b>NUNES, L.C. 2019</b></p>	<p>16 pacientes Adultos (média de 57,6 anos <math>\pm</math> 19,1 anos) 6 Homens e 10 mulheres Pacientes com mais de 24 horas VMI por meio de TOT em modo assistido controlado, sem drive ventilatório, com pontuação de RASS de -4 ou -5 e hemodinamicamente estável. Internados, em uso de VMI.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e todos os pacientes participaram do três protocolos, com intervalo de 3 horas entre cada aplicação. Os protocolos foram: 30s MI-E com pressões I/E de +30/-30 seguido de aspiração; 50s MI-E com pressões +50/-50 seguido de aspiração; aspiração isolada</p>	<p>Pressão de pico nas vias aéreas, pressão de platô, resistência das vias aéreas, complacência estática, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica, SATO2 e quantidade de secreções removidas.</p>	<p>Quanto a avaliação da mecânica respiratória, houve aumento discreto, mas não significativo, da pressão de pico imediatamente após a aplicação do MI-E +3/-30 cmH2O e a exsuflação de aspiração traqueal isolada, ambos retornaram aos valores basais 10 minutos após o protocolo (P 0,06) O protocolo de 50s reduziu a pressão de pico(P0,003) e resistência (P0,003) e aumentou a complacência estática(P 0,005) imediatamente após a aplicação, além de deslocar uma maior quantidade de secreção quando comparado aos demais grupos (P0,003).</p>	<p>Insuflação 30 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 30cmh2o por 3s. Pausa: 2,5s  Insuflação 50 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 50 cmh2o por 3s. Pausa: 1,5s  Modo automático</p>
<p><b>SANCHO, J. 2020a</b></p>	<p>56 pacientes Adultos (média de 69,3 <math>\pm</math> 10,2 anos) 27 Homens e 29 mulheres Pacientes com esclerose lateral amiotrófica Atendimento ambulatorial na unidade de cuidados respiratórios, sob máscara oronasal</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em 2 grupos: um grupo recebeu tratamento convencional usando MI-E, e outro recebeu tratamento usando MI-E com oscilações adicionados nos ciclos de insuflação/exsuflação.</p>	<p>Número de procedimentos de invasivos; episódios de infecções respiratórias e internação hospitalar.</p>	<p>O tratamento com MI-E com adição de oscilações não alterou o risco de procedimentos invasivos. Durante o período de acompanhamento, houve 17 episódios de infecção respiratória durante o MI-E e 13 episódios durante o MI-E mais oscilações. Houve 8 internações hospitalares devido infecção respiratória durante o MI-E e 6 durante o MI-E mais oscilações. A broncoscopia foi realizada em 5 indivíduos para remover secreções espessas durante o período do MI-E e 2</p>	<p>Definido de acordo com a tolerância do paciente e para atingir um pico de fluxo assistido eficaz ou seja 2,65 L/s.  Modo manual</p>

<p><b>SANCHO, J. 2020b</b></p>	<p>19 pacientes Adultos (mediana de 67 anos, variando entre 56-76 anos  7 homens e 12 mulheres  Pacientes com esclerose lateral amiotrófica e traqueostomizados  Atendimento ambulatorial na unidade de assistência respiratória</p>	<p>Os pacientes foram randomizados aleatoriamente. Para um grupo, durante os 6 primeiros meses, as secreções foram tratadas com MI-E convencional; nos 6 meses seguintes os pacientes realizaram MI-E mais oscilações. Para o outro grupo o procedimento foi invertido.</p>	<p>Necessidade de broncoscopia ou traqueostomia para remoção de secreção, número de infecções do trato respiratório, número de internações e a taxa de declínio dos parâmetros respiratória.</p>	<p>indivíduos durante o MI-E mais oscilações.</p>	<p>Insuflação 40 cmH2o por 0,67s. Exsuflação - 40cmh2o por 0,67s. Pausa: 1s  Modo manual</p>
<p><b>SIRIWAT, R. 2018</b></p>	<p>22 pacientes  Crianças (idade variou de 7 meses a 12 anos, com mediana de 6,4 anos)  7 meninos e 15 meninas  Crianças com paralisia cerebral tetraplégica com infecção aguda do trato respiratório  Pacientes internados, traqueostomizados; em uso de oxigênio domiciliar e ventilador doméstico</p>	<p>Os pacientes foram randomizados aleatoriamente e designados para receber um dos dois tratamentos. O grupo 1 recebeu 3 ciclos de MI-E com pressão de insuflação/exsuflação iniciando em -15 até -40, com 4-6 séries. O grupo 2 recebeu fisioterapia torácica convencional 1 vez ao dia, e consistiu em 1 ciclo de percussão torácica, vibração, drenagem postural e tosse manualmente assistida.</p>	<p>Tempo de internação e melhora da atelectasia</p>	<p>O tempo de internação foi semelhante em ambos os grupos(MI-E 4-24d versus CPT 6-42d)(P. 15). Havia 17 indivíduos com atelectasia (MI-E 9 versus CPT 8. Neste subgrupo de atelectasia, o MI-E teve menor tempo de terapia quando comparada com CPT( 2,9 d versus 3,9 )(P.01)  O Grupo MI-E reduziu significativamente o tempo de terapia quando comparado com a fisioterapia convencional.</p>	<p>Insuflação/ exsuflação mínima de -15 cmH2o e máxima de – 40, por 2-3s. As pressões foram ajustadas conforme tolerância de cada paciente  Modo manual e automático</p>

Autor/ano	Caracterização da população	Intervenção	Desfechos	Resultados	Pressão usada no MI-E
<p><b>BELLIDO, V.G. 2012</b></p>	<p>12 pacientes</p> <p>Crianças (média de 8,1 ± 1,3 anos)</p> <p>7 meninos e 5 meninas</p> <p>Pacientes com bronquiectasias pós infecciosas sem Fibrose cística</p> <p>Atendimento ambulatorial, sem utilização de suporte ventilatório.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados e alocados em seus respectivos grupos. O grupo 1 consistiu em uma sessão de 40 minutos, com exercícios de controle respiratório e expansão torácica. No grupo 2 foram realizados pressões manuais expiratórias lentas e aumento do fluxo expiratório combinado ao MIE.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram o peso das secreções coletado após a sessão e medida de função pulmonar no início do estudo aos 12 meses; capacidade vital forçada, volume expiratório máximo em 1s e fluxo expiratório forçado.</p>	<p>Todas as radiografias de tórax repetidas melhoraram em ambos os grupos.</p> <p><b>Resultados</b></p>	<p>Insuflação 15-30 cmH<sub>2</sub>O por 2 s.</p> <p>Exsufilação - 20-40cmh<sub>2</sub>O por 3s.</p> <p>Pausa: 2-3 s.</p> <p>Modo manual</p>
<p><b>CAMILLIS, M. L.F 2018</b></p>	<p>180 pacientes</p> <p>Adultos (média de 75, 7 ± 11,1 anos no grupo intervenção e 72,7 ± 16,9 anos no grupo controle)</p> <p>52 Homens e 128 mulheres</p> <p>Pacientes com mais de 24 horas de VMI, estáveis hemodinamicamente</p> <p>Internados, em uso de VMI</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco quando completavam 24 horas em VM. No grupo intervenção foram realizadas 3 séries de 10 ciclos de MI-E, com pressões de - 40 e + 40 cmH<sub>2</sub>O. O grupo controle realizou fisioterapia respiratória isoladamente, com manobras de compressão e vibração manual por 5 minutos em cada lado do tórax.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram o peso das secreções aspiradas após 5 minutos; variação da complacência pulmonar estática; resistências das vias aéreas; trabalho respiratório em relação ao período pré intervenção e complicações hemodinâmicas e ventilatórias durante os procedimentos.</p>	<p>O peso das secreções foi maior no grupo intervenção do que no grupo controle (2,42 g versus 1,35 g com valor de P.001); A complacência também foi maior no grupo intervenção( 1,76 mL/cm h<sub>2</sub>O versus -0,57 mL/cm h<sub>2</sub>O com valor de P 0.001). A resistência e o trabalho respiratório não apresentaram diferença entre os grupos</p>	<p>Insuflação 40 cmH<sub>2</sub>O por 2 s.</p> <p>Exsufilação – 40 cmH<sub>2</sub>O por 3s.</p> <p>Pausa: 2s</p> <p>Sem descrição do modo</p>

<p><b>CAMPOS, J.F.R. 2019</b></p>	<p>22 pacientes Adultos (média de 67,3 ± 15,5 anos) 13 Homens e 9 mulheres Pacientes com mais de 10 dias de VMI, com PEEP &lt;10 cmH<sub>2</sub>O, submetidos a aspiração traqueal 2 horas previamente a aplicação do protocolo e hemodinamicamente estáveis</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e consistiu na aplicação das duas técnicas, sendo a segunda realizada com <i>washout</i> de 6 horas.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram complacência pulmonar dinâmica e resistências pulmonar antes e após a aplicação das técnicas.</p>	<p>Na análise intragrupos foi observado aumento da complacência dinâmica (P &lt;0,001 no grupo MI-E e P &lt;0,005 no grupo ZEEP PEEP) e o mesmo foi observado na complacência estática (P &lt;0,001 em ambas as técnicas). A resistência pulmonar variou significativamente apenas após a aplicação do MI-E (p&lt;0,005)</p>	<p>Insuflação 30 cmH<sub>2</sub>O por 2 s. Exsuflação - 15cmh<sub>2</sub>O por 2s. Pausa: 0,5s. Modo automático</p>
<p><b>CHATWIN, M. 2009</b></p>	<p>Internados, em uso de VMI 8 pacientes Adultos e crianças (mediana de 21,5 anos, variação de 4 a 44 anos) 6 Homens e 2 mulheres Pacientes com doença neuromuscular Internados, em uso de VNI noturna</p>	<p>Os pacientes foram randomizados para o grupo 1 ou 2 e receberam no dia 1 um tratamento matinal sem o uso do MI-E e um tratamento vespertino com MI-E. O Grupo 2 recebeu os mesmo tratamentos na ordem inversa.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram tempo de tratamento, frequência cardíaca, oximetria de pulso para avaliar a saturação de oxigênio, dióxido de carbono e ausculta pulmonar. Os pacientes também avaliaram a eficácia em uma escala visual analógica.</p>	<p>O Tempo de tratamento após 30 minutos foi significativamente menor com a adição do MI-E (30-0-30 min. Intervalo de 0-26 min. Versus 30-17-47 min. intervalo de 0-35 min. Com valor de P .03) Houve melhora significativa da ausculta pulmonar em ambos os grupos (com MI-E 2,9 versus sem MI-E 3,4) P .02 e P .007 respectivamente. A pontuação em escala visual analógica para a quantidade de secreção eliminada mostrou declínio em ambos os grupos( P&lt;.05)</p>	<p>Insuflação 20 cmH<sub>2</sub>O por 2 a 4s. Exsuflação - 20 por 4-5s. Modo manual</p>
<p><b>COUTINHO, W.M. 2018</b></p>	<p>43 pacientes Adultos (média de 51,4 ± 21,2 anos) 30 Homens e 13 mulheres</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco. Em um desenho cruzado a técnica randomizada (MI-E) foi realizada no 1º dia e a segunda técnica (aspiração traqueal convencional) no dia seguinte.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram a depuração das secreções, SATO2, parâmetros hemodinâmicos (FC, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica,</p>	<p>Não foram observadas diferenças significativas na complacência dinâmica (MIE: P 0,58 versus aspiração traqueal: P 0,78), resistência pulmonar (MI-E: P 0,87 versus Aspiração traqueal: P 0,85), PAM,</p>	<p>Insuflação 40 cmH<sub>2</sub>O por 3s. Exsuflação - 40cmh<sub>2</sub>O por 3s. Sem pausa.</p>

	Pacientes em com mais de 48 horas de VMI, sem trauma facial e estáveis hemodinamicamente Internados, em uso de VMI		PAM), mecânica respiratória (volume corrente, volume minuto, FR e complacência e resistência pulmonar) pré e pós. aspirado.	SAT02 e volume de secreção (MI-E 8,42 g versus aspiração traqueal 7,09 g com valor de P 0,14) em ambos os grupos.	Modo automático
<b>GONÇALVES, M.R. 2012</b>	75 pacientes Adultos (média de idade 61,8 ± 17,3 anos) 49 Homens e 26 mulheres Pacientes com insuficiência respiratória aguda, hipoxêmica ou hipercápnica Internados, em uso de VMI	Os pacientes foram randomizados e alocados aleatoriamente antes da extubação. O grupo controle consistiu no protocolo de extubação convencional e o grupo estudo no protocolo de extubação com uso do MI-E.	As variáveis avaliadas foram taxa de reintubação, tempo de permanência na UTI e taxas de falha de VNI.	Os pacientes do grupo estudo tiveram uma taxa de reintubação significativamente menor do que os pacientes do grupo controle (GI: 6% versus GC:13% com valor de P <0,05). Quando comparados com o GC, tanto a duração da VMI quanto a pós extubação e o tempo de permanência na UTI foi significativamente menor em 6 dias (P <0,05). E a taxa de reintubação foi significativamente menor (17% versus 48%) no grupo de estudo.	Insuflação 40 cmH2o por 3 s. Exsuflação - 40 cmh2o por 2s. Pausa: 3s  Modo manual
<b>KNUDTZEN, F.C. 2020</b>	30 pacientes Adultos (média de 67,5 anos) 17 Homens e 13 mulheres Pacientes com pneumonia Internados, em em respiração espontânea com necessidade oxigênio suplementar	Os pacientes foram randomizados de forma nao cega e alocados no grupo 1 onde recebiam atendimento padrão e grupo 2 onde recebiam atendimento padrão e MI-E.	As variáveis analisadas foram a segurança e tolerabilidade avaliadas através da SATO2, oxigenoterapia, FR, necessidade de aspiração, tempo de internação na UTI e necessidade de VM.	A SATO2 foi continuamente maior durante as primeiras 24 horas no grupo MI-E (média de 94,7% versus 93,7%), no grupo controle (P 0,006). Todos os pacientes necessitaram de oxigênio ao entrar na UTI. O grupo MI-E teve necessidade de oxigênio significativamente menor em comparação ao grupo controle (média 5,7 L/min versus 6,4L-min) durante as primeiras 24 horas na UTI.	Insuflação: 20 cmH2o por 2s. Exsuflação -20 cmH20 por 3s.  Modo manual
<b>LACOMBE, M. 2014</b>	18 pacientes	Os pacientes foram randomizados em bloco, cruzado para comparar	As variáveis avaliadas foram o pico de fluxo de	O pico de fluxo de tosse foi maior com no grupo insuflação	Insuflação até: 40 cmH2o

	<p>Adultos (entre 21 -68 anos)</p> <p>13 Homens e 5 mulheres</p> <p>Pacientes com doenças neuromusculares com disfunção muscular respiratória grave e pico de fluxo de tosse &lt; que 3 litros ou pressão expiratória máxima inferior a + 45 cmH2O</p> <p>Visitas anuais de acompanhamento na Uti, sem utilização de suporte ventilatório.</p>	<p>três técnicas de assistência à tosse. O grupo 1 realizou insuflação por pressão positiva intermitente(IPPB) + Tosse assistida manualmente. O grupo 2 MI-E, e o grupo 3 MI-E + tosse assistida manualmente(MAC).</p>	<p>tosse, tempo efetivo de tosse (definido como o tempo de pico de fluxo de tosse acima de 3 litros) e parâmetros subjetivos como conforto respiratório e efetividade ta tosse percebida pelo paciente.</p>	<p>por pressão positiva intermitente + Tosse assistida manualmente do que nos outros grupos(P 0,0108). O tempo efetivo de tosse melhorou significativamente com as 3 técnicas. A eficácia subjetiva da tosse foi menor com o MI-E isolado (6,4) do que com as duas técnicas usando MAC (IPPB + MAC 7,0 versus MI-E + MAC 6,6)</p>	<p>Exsuflação até: -40 cmH2o</p> <p>Modo manual</p>
<p><b>NUNES, L.C. 2016</b></p>	<p>24 pacientes</p> <p>Adultos ( média de 20,7± 2,2 para mulheres e 22,7 ± 2,9 para homens )</p> <p>12 Homens e 12 mulheres</p> <p>Pacientes com características antropométricas e os parâmetros cardiovasculares e respiratórios normais</p> <p>Atendimento ambulatorial, sem utilização de suporte ventilatório.</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e participaram de 3 protocolos, com intervalo de aplicação de pelo menos 24 horas. Os protocolos foram: 30s (MI-E de -30 /+30; 50s (MI-E -50/ +50); ambos foram aplicados aplicando-se 6 ciclos de 5 repetições com intervalo de 30s; e tosse voluntária, com 6 ciclos de 5 tosses voluntárias.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram avaliaram a repercussão hemodinâmica através da FC, PAM, SATO2, capacidade vital e pico de fluxo expiratório antes, imediatamente após e após 20 minutos.</p>	<p>Os efeitos causados pelo MI-E são semelhantes à tosse voluntária. Nas mulheres nenhum efeito significativo foi causado. Nos homens, tanto a tosse voluntária (TV), quando o MI-E aumentaram a FC. A SATO2 de comportou de forma semelhante entre os grupos e nos diferentes protocolos, e nao foram observadas alterações significativas.</p>	<p>Insuflação 30 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 30cmh2o por 3s. Pausa: 0,5s</p> <p>Insuflação 50 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 50 cmh2o por 3s. Pausa: 0,5s</p> <p>Modo automático</p>
<p><b>NUNES, L.C. 2019</b></p>	<p>16 pacientes</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em bloco e todos os pacientes</p>	<p>As variáveis avaliadas foram a pressão de pico</p>	<p>Quanto a avaliação da mecânica respiratória, houve</p>	<p>Insuflação 30 cmH2o por 2 s.</p>

	<p>Adultos (média de 57,6 anos <math>\pm</math> 19,1 anos)</p> <p>6 Homens e 10 mulheres</p> <p>Pacientes com mais de 24 horas VMI por meio de TOT em modo assistido controlado, sem drive ventilatório, com pontuação de RASS de -4 ou -5 e hemodinamicamente estável.</p> <p>Internados, em uso de VMI.</p>	<p>participaram do três protocolos, com intervalo de 3 horas entre cada aplicação. Os protocolos foram: 30s MI-E com pressões I/E de +30/-30 seguido de aspiração; 50s MI-E com pressões +50/-50 seguido de aspiração; aspiração isolada</p>	<p>nas vias aéreas, pressão de platô, resistência das vias aéreas, complacência estática, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica, SATO2 e quantidade de secreções removidas,</p>	<p>aumento discreto, mas não significativo, da pressão de pico imediatamente após a aplicação do MI-E +3-/30 cmH2O e a exsufação de aspiração traqueal isolada, ambos retornaram aos valores basais 10 minutos após o protocolo (P 0,06)</p> <p>O protocolo de 50s reduziu a pressão de pic(P0,003) e resistência (P0,003) e aumentou a complacência estática(P 0,005) imediatamente após a aplicação, além de deslocar uma maior quantidade de secreção quando comparado aos demais grupos (P0,003).</p>	<p>Exsufação - 30cmh2o por 3s. Pausa: 2,5s</p> <p>Insuflação 50 cmH2o por 2 s. Exsuflação - 50 cmh2o por 3s. Pausa: 1,5s</p> <p>Modo automático</p>
<p><b>SANCHO, J. 2020a</b></p>	<p>56 pacientes</p> <p>Adultos (média de 69,3 <math>\pm</math> 10,2 anos)</p> <p>27 Homens e 29 mulheres</p> <p>Pacientes com esclerose lateral amiotrófica</p> <p>Atendimento ambulatorial na unidade de cuidados respiratórios, sob máscara oronasal</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em 2 grupos: um grupo recebeu tratamento convencional usando MI-E, e outro recebeu tratamento usando MI-E com oscilações adicionados nos ciclos de insuflação/exsuflação.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram sobre os episódios de infecções respiratórias, internação hospitalar, e número mediano de procedimentos de broncoscopias.</p>	<p>O tratamento com MI-E com adição de oscilações não alterou o risco de procedimentos invasivos. Durante o período de acompanhamento, houve 17 episódios de infecção respiratória durante o MI-E e 13 episódios durante o MI-E mais oscilações. Houve 8 internações hospitalares devido infecção respiratória durante o MI-E e 6 durante o MI-E mais oscilações. A broncoscopia foi realizada em 5 indivíduos para remover secreções espessas durante o período do MI-E e 2 indivíduos durante o MI-E mais oscilações.</p>	<p>Definido de acordo com a tolerância do paciente e para atingir um pico de fluxo assistido eficaz ou seja 2,65 L/s.</p> <p>Modo manual</p>
<p><b>SANCHO, J. 2020b</b></p>	<p>19 pacientes</p>	<p>Os pacientes foram randomizados aleatoriamente. Para um grupo,</p>	<p>As variáveis avaliadas foram a necessidade de</p>	<p>Oito sujeitos (27,6%) apresentaram um episódio de</p>	<p>Insuflação 40 cmH2o por</p>

	<p>Adultos (mediana de 67 anos, variando entre 56-76 anos)</p> <p>7 homens e 12 mulheres</p> <p>Pacientes com esclerose lateral amiotrófica e traqueostomizados</p> <p>Atendimento ambulatorial na unidade de assistência respiratória</p>	<p>durante os 6 primeiros meses, as secreções foram tratadas com MI-E convencional; nos 6 meses seguintes os pacientes realizaram MI-E mais oscilações. Para o outro grupo o procedimento foi invertido.</p>	<p>broncoscopia ou traqueostomia para remoção de secreção, número de infecções do trato respiratório, número de internações e a taxa de declínio dos parâmetros respiratória.</p>	<p>infecção respiratória no grupo MI-E, e 10 no grupo MI-E mais oscilações(P.34). Durante o acompanhamento do estudo, nos 12 meses, 5 indivíduos(8,9%) apresentaram falha de MI-E necessitando procedimentos invasivos para remover secreções(P.70). A broncoscopia foi realizada em cada caso, sendo indicada TQT para 4 pacientes(P.27). O Tratamento de MI-E mais oscilações nao teve repercussão na redução do risco de infecções respiratórias ou reduziu a necessidade de broncoscopia</p>	<p>0,67s. Exsufilação - 40cmh2o por 0,67s. Pausa: 1s Modo manual</p>
<p><b>SIRIWAT, R. 2018</b></p> <p>22 pacientes</p> <p>Crianças (idade variou de 7 meses a 12 anos, com mediana de 6,4 anos)</p> <p>7 meninos e 15 meninas</p> <p>Crianças com paralisia cerebral tetraplégica com infecção aguda do trato respiratório</p> <p>Pacientes internados, traqueostomizados; em uso de oxigênio domiciliar e ventilador doméstico</p>	<p>Os pacientes foram randomizados aleatoriamente e designados para receber um dos dois tratamentos. O grupo 1 recebeu 3 ciclos de MI-E com pressão de insuflação/exsufilação iniciando em -15 até -40, com 4-6 séries. O grupo 2 recebeu fisioterapia torácica convencional 1 vez ao dia, e consistiu em 1 ciclo de percussão torácica, vibração, drenagem postural e tosse manualmente assistida.</p>	<p>As variáveis avaliadas foram o tempo de internação, melhora da atelectasia</p>	<p>O tempo de internação foi semelhante em ambos os grupos(MI-E 4-24d versus CPT 6-42d)(P.15). Havia 17 indivíduos com atelectasia (MI-E 9 versus CPT 8. Neste subgrupo de atelectasia, o MI-E teve menor tempo de terapia quando comparada com CPT ( 2,9 d versus 3,9 )(P.01)</p> <p>O Grupo MI-E reduziu significativamente o tempo de terapia quando comparado com a fisioterapia convencional. Todas as radiografias de toráx repetidas melhoraram em ambos os grupos.</p>	<p>Insuflação/exsufilação mínima de -15 cmH2o e máxima de - 40, por 2-3s. As pressões foram ajustadas conforme tolerância de cada paciente</p> <p>Modo manual e automático</p>	

Legenda: MI-E: insuflação/exsufilação mecânica; ZEEP PEEP: pressão expiratória final positiva-pressão expiratória final zero; PAM: pressão arterial média; UTI: unidade de terapia intensiva; VMI: ventilação mecânica invasiva; ELA: esclerose lateral amiotrófica; TQT: traqueostomia; SATO2: saturação de oxigênio; RASS:

TABELA 4 - ESTUDOS QUE AVALIARAM O VOLUME DE SECREÇÕES

Autor/ano	Comparação	Volume das secreções pré (gramas)	Valor de P	Conclusão
<b>BELLIDO, V.G. 2012</b>	CATR versus FR + MI-E:	Antes: 6,69173 Depois: 9,15236	0,007	O grupo fisioterapia respiratória + MI-E teve aumento significativo no peso das secreções coletadas durante a sessão
<b>COUTINHO, W.M. 2018</b>	MI-E versus Aspiração Traqueal	MI-E: 8,42 AT: 7,09	0,14	Não mostrou diferença significativa entre as técnicas
<b>CAMILLIS, M. L.F 2018</b>	MI-E e fisioterapia respiratória versus fisioterapia respiratória	MI-E + FR: 2,42 FR: 1,35	0,001	O estudo indica o uso o MI-E durante a fisioterapia respiratória pois resultou numa maior quantidade de secreções removidas
<b>CHATWIN, M. 2009</b>	Tratamento matinal sem o uso do MI-E e um tratamento vespertino com o MI-E.	Sem MI-E antes: 4,4 Sem MI-E depois: 3,0 Com MI-E antes: 4,0 Com MI-E depois: 1,7	Sem MI-E: .03 Com MI-E 0.3	A pontuação em escala visual analógica para a quantidade de secreções eliminada obteve melhora em ambos os grupos.
<b>NUNES, L.C. 2019</b>	MI-E 30s + aspiração versus MI-E 50s + aspiração versus aspiração	MIE 30: 0,9 MIE 50: 11,5 ASP: 0,4		O protocolo com maior pressão foi o que removeu o maior quantidade de secreção quando comparada a pressões mais baixas.

MI-E: insuflação/exsuflação mecânica; CATR: ciclo ativo de técnicas respiratórias; FR: fisioterapia respiratória; AT: aspiração traqueal

TABELA 5 - ESTUDOS QUE AVALIARAM A MECÂNICA VENTILATÓRIA

Autor/ano	Comparação	Complacência dinâmica	Valor de P	Complacência estática	Valor de P	Resistência	Valor de P	Conclusão
<b>COUTINHO, W.M. 2018</b>	MI-E versus Aspiração Traqueal	MI-E Pré: +/- 35 MI-E pós: +/- 39 AT Pré: +/- 35,5 AT pós: +/- 39	MI-E: 0,58 AT: 0,78			MI-E Pré: +/- 13 MI-E pós: +/- 12 AT Pré: +/- 15 AT pós: +/- 14	MI-E: 0,87 AT: 0,85	Não houve alterações significativas na mecânica respiratória
<b>CAMILLIS, M. L.F 2018</b>	MI-E e fisioterapia respiratória versus fisioterapia respiratória			MI-E + FR: 1,76 FR: -0,57	0,001	MI-E + FR: 0 FR: 0,22	0,59	O Aumento da complacência foi maior no grupo intervenção. Já na resistência pulmonar nao houve diferença entre os grupos
<b>NUNES, L.C. 2019</b>	MI-E 30s + aspiração versus MI-E 50s + aspiração			MI-E 30 pré: +/- 43 MI-E 30 pós: +/- 43,5 MI-E 50 pré: +/- 41 MI-E 50 pós: +/- 42 ASP pré: +/- 41 ASP pós: +/- 41		MIE 30 pré: +/- 15 MIE 30 pós: +/- 13 MIE 50 pré: +/- 17,5 MIE 50 pós: +/- 15 ASP pré: +/- 14,5 ASP pós: +/- 15		A resistência pulmonar aumentou imediatamente após a aspiração e retornou ao valor basal após 10 minutos. Houve redução da resistência no grupo MI-E 50s e permaneceu inalterado no grupo MI-E 30s. Não houve alterações na complacência no grupo MI-E 30. No grupo MI-E 50s houve aumento imediatamente após a aplicação
<b>CAMPOS, J.F.R. 2019</b>	MI-E versus ZEEP PEEP	MI-E Pré: 26,25 MI-E pós: 27,85 ZP pré: 25 ZP pós: 26,61	ZP: 0,005 MI-E: 0,001	MI-E pré: 41,60 MI-E pós: 44,90 ZP Pré: 40,81 ZP pós: 42,98	ZP: 0,001 MI-E: 0,001	MI-E pré: 6 MI-E pós: 7,5 ZP Pré: 6 ZP pós: 7	ZP: 0,146 MI-E: 0,005	Ambas as técnicas apresentaram efeitos positivos sobre a mecânica respiratória

MI-E: insuflação/exsuflação mecânica;

TABELA 6 – ESTUDOS QUE AVALIARAM VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS (FC E SATO<sub>2</sub>)

Autor/ano	Comparação	FC	SATO <sub>2</sub>
<b>CHATWIN, M. 2009</b>	Tratamento matinal sem o uso do MI-E e um tratamento vespertino com o MI-E.	Não houve diferença na FC durante o tratamento	Não houve diferenças na média de SATO <sub>2</sub>
<b>COUTINHO, W.M. 2018</b>	MI-E versus Aspiração Traqueal	Não houve diferença entre os grupos	Não houve diferença entre os grupos
<b>KNUDTZEN, F.C. 2020</b>	Atendimento padrão versus atendimento padrão e MI-E.	-	MI-E: 94,7% Atendimento padrão: 93,7%
<b>NUNES, L.C. 2016</b>	Os protocolos foram: 30s (MI-E de -30 /+30; 50s (MI-E -50/ +50); e tosse voluntária	Nas mulheres não houve alterações entre os grupos. Nos homens a FC aumentou significativamente imediatamente após a tosse voluntária e a aplicação do MI-E.	A SATO <sub>2</sub> comportou de forma semelhantes entre os grupos e nos diferentes protocolos, exceto para protocolo de pressão de 50 cmH <sub>2</sub> O nos homens, que apresentaram aumento da SATO <sub>2</sub>
<b>NUNES, L.C. 2019</b>	MI-E 30s + aspiração versus MI-E 50s + aspiração versus aspiração	Não houve diferença entre os grupos	Tanto o uso do MI-E com pressões de -30/+30 cmH <sub>2</sub> O e a execução de aspiração traqueal isolada reduziram a SATO <sub>2</sub> imediatamente após a aplicação dos protocolos, retornando aos valores basais 10 minutos após a aplicação dos protocolos. O protocolo de -50/+50 cmH <sub>2</sub> O não alterou a SATO <sub>2</sub> , e seus valores permaneceram aos níveis basais em todos os períodos avaliados

## 8 DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão sistemática foi sintetizar as evidências relativas à efetividade do insuflador exsuflador mecânico na desobstrução brônquica. Os estudos analisados na presente investigação demonstrou que o MI-E melhora a mecânica respiratória, principalmente na complacência pulmonar. Além de ser um dispositivo seguro, não provocar repercussões hemodinâmicas significativas. E determinou que medidas de pressões aplicadas no MI-E em níveis mais altos, atingindo até 50 cmH<sub>2</sub>O, são mais efetivos na desobstrução de secreções.

A utilização do MI-E como técnica de desobstrução brônquica é bastante utilizada atualmente em diversas patologias e condições que afetam a efetividade da tosse. Nesta revisão, 4 estudos avaliaram esse desfecho (CAMPOS et al., 2019; PAULUS et al., 2012; SANCHO et al., 2020b; SIRIWAT et al., 2018b). Camillis et al (2018) (CAMILLIS et al., 2018) avaliaram o uso do MI-E durante as sessões de fisioterapia e compararam com a terapia isolada em pacientes em VMI internados em UTI, e constataram que a quantidade das secreções removidas com o uso do MI-E foi maior no grupo intervenção (2,42g) do que no grupo controle (1,35g). Já Bellido (2012)(GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012) comparou a fisioterapia respiratória mais o MI-E com um ciclo ativo de técnicas respiratórias, e ao final do estudo houve um aumento significativo no peso das secreções coletadas no grupo que utilizou o MI-E (antes 6,69173g, depois 9,15236g). Em outro estudo, realizado em 2018 (COUTINHO et al., 2018), comparando MI-E e aspiração traqueal, não mostrou diferença significativa entre as técnicas na quantidade de muco removido, porém ambas as técnicas foram capazes de remover secreções. Esses achados corroboram com os de uma revisão publicada em 2013(MORROW et al., 2013) que mostrou que o MI-E pode melhorar o pico de fluxo expiratório, sendo efetivo na eliminação de secreções. Os desfechos também mostraram que quando comparado com

outras técnicas de desobstrução brônquica, todas foram capazes de aumentar o pico de fluxo expiratório, e promover um clearance mucociliar adequada.

Os estudos que mostraram uma maior quantidade de secreções removidas, utilizaram pressões inspiratórias de +15 a 50 cmH<sub>2</sub>O e expiratórias de -40 a 50 cmH<sub>2</sub>O (CAMILLIS et al., 2018; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; NUNES et al., 2019a).

A mecânica pulmonar, avaliada através da complacência respiratória foi avaliada em 4 estudos(CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; COUTINHO et al., 2018; NUNES et al., 2019b), sendo constatada melhora em tres destes(CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; NUNES et al., 2019b). Fato esse atribuído a diminuição das áreas de microatelectasias, causadas pelo acúmulo de secreções, melhorando o volume pulmonar (STEHLING et al., 2015). A melhora desse desfecho foi observada ao se utilizar pressões inspiratórias que variaram de +30 a +50 cmH<sub>2</sub>O(CAMILLIS et al., 2018; CAMPOS et al., 2019; NUNES et al., 2019b). Nunes et al., (2019)(NUNES et al., 2019a) utilizaram altas pressões no MI-E, com valores de que variaram de +50 cmH<sub>2</sub>O de insuflação e -50 cmH<sub>2</sub>O de exsuflação, essas pressões resultaram em aumento da complacência pulmonar, por maior recrutamento pulmonar e redução da resistência pulmonar, devido a sua efetividade em eliminar o muco.

Campos et al. (2019)(CAMPOS et al., 2019), compararam o uso MI-E com a manobra *positive end-expiratory pressure-zero end-expiratory pressure* (ZEEP-PEEP), essa manobra consiste em aumentar a PEEP até 15 cmH<sub>2</sub>O, seguido da rápida redução até zero, com a vantagem que não há necessidade de desconectar o paciente da VMI. Os achados desse estudo mostraram que ambas as técnicas possuem efeitos benéficos na complacência estática e dinâmica. Martínez-Alejos (MARTÍNEZ-ALEJOS et al., 2021) et al., (2021) ao comparar a associação do MI-E associado a manobra de compressão expiratória torácica e apenas a manobra isolada, obteve resultados semelhantes na

melhora da complacência pulmonar, em ambos os grupos, mas com maior melhora no grupo que associou o uso do MI-E.

A segurança do MI-E, avaliada através da estabilidade hemodinâmica e a ocorrência de eventos adversos, foi pesquisada em 5 estudos desta revisão, e em nenhum não provocou alterações negativas nesses parâmetros (CHATWIN; SIMONDS, 2009; COUTINHO et al., 2018; KNUDTZEN et al., 2020; NUNES et al., 2015, 2019b). Coutinho et al. (2018) (COUTINHO et al., 2018) avaliaram a estabilidade hemodinâmica e mostraram que o dispositivo não modificou parâmetros como FC e SPO<sub>2</sub> dos pacientes. Nunes *et al.*, (2015)(NUNES et al., 2015), usando valores pressóricos inspiratórios entre 30 a 50 cmH<sub>2</sub>O e expiratórios entre -30 a -50 cmH<sub>2</sub>O, em jovens saudáveis não constataram alterações no sistema cardiovascular relevantes com a aplicação do MI-E. Além disso, o MI-E foi capaz de reproduzir respostas fisiológicas similares às da tosse voluntária. Foi notável a segurança do dispositivo, por meio da avaliação da estabilidade de parâmetros como PA, FC, capacidade vital (CV) e pico de fluxo expiratório (PFE), pois estas variáveis não apresentam alterações significativa pré e pós a intervenção. Já na avaliação da SPO<sub>2</sub> foi observada melhora significativa no grupo que utilizou o MI-E com pressões altas (+ 50 cmH<sub>2</sub>O/ - 50 cmH<sub>2</sub>O). A melhora da saturação associada ao uso do MI-E também foi observada em um estudo realizado em 2021(MARTÍNEZ-ALEJOS et al., 2021), que apresentou um aumento significativo na oxigenação desde o início até 1 hora pós intervenção.

Com relação aos valores pressóricos aplicados durante o uso do MI-E, as insuflações variaram com pressões entre 20 a 50 cmH<sub>2</sub>O e nas exsuflações de com pressões -15 a -50 cmH<sub>2</sub>O (CHATWIN; SIMONDS, 2009; GONÇALVES et al., 2012; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; LACOMBE et al., 2014; NUNES et al., 2015).

Utilizar o MI-E com baixas pressões apontaram resultados positivos e/ou semelhantes

à de outras técnicas na melhora da mecânica ventilatória, estabilidade hemodinâmica e remoção de secreções quando comparado a terapias desobstrutivas isoladas, como a aspiração traqueal isolada ou fisioterapia respiratória (CHATWIN et al., 2003; GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012; KNUDTZEN et al., 2020; SIRIWAT et al., 2018b).

O protocolo de pressão aplicado por Chatwin et al. (2009) (CHATWIN; SIMONDS, 2009) foi de 20 cmH<sub>2</sub>O de insuflação e de -20 cmH<sub>2</sub>O de exsuflação, juntamente com uma tosse abdominal assistida manualmente, durante 30 minutos. A inclusão do MI-E ao tratamento proporcionou sessões de fisioterapia mais curtas em pacientes com doenças neuromusculares, embora os pacientes tenham relatado uma sensação subjetiva de fadiga (CHATWIN; SIMONDS, 2009).

Dois estudos (SANCHO et al., 2020b, 2020a) verificaram o uso do MI-E com oscilações mecânicas programadas no próprio aparelho, em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA). Um desses estudos avaliou se as oscilações associadas ao MI-E reduziria a necessidade em realizar procedimentos invasivos como broncoscopia e traqueostomia. Os resultados de um destes, indicaram que no manejo de remoção de secreções, essa associação não reduziu a necessidade de realizar procedimentos invasivos, e também não reduziu o risco de infecções respiratórias e nem melhorou a sobrevivência nesses pacientes, quando comparada ao uso do MI-E sem adição da oscilação mecânica (SANCHO et al., 2020b). Em pacientes com ELA traqueostomizados, os resultados mostraram que essa associação entre MI-E e oscilações não diminuiu a necessidade de broncoscopias, nem o risco de infecções respiratórias e internações hospitalares (SANCHO et al., 2020a).

Com relação a população dos estudos incluídos, dez foram realizados em adultos, dois em crianças e um estudo com crianças e adultos. Dos estudos com crianças, um foi o de Bellido et al (2012) (GONZÁLEZ BELLIDO et al., 2012), que avaliou técnicas de

depuração mucociliar em crianças com bronquiectasias e outro foi o de Siritwat *et al.*, (2018) (SIRIWAT *et al.*, 2018a), que comparou o uso do MI-E com a fisioterapia respiratória convencional. Ambos os estudos mostraram os benefícios no uso do MI-E na desobstrução brônquica mais efetiva quando comparada à fisioterapia convencional, pois apresentou uma maior quantidade no volume das secreções removidas. Além disso, foi capaz de encurtar as sessões de terapia respiratória e demonstrou ser segura para a população pediátrica, por apresentar menos alterações hemodinâmicas. O estudo de Chatwin e Simonds (2009)(CHATWIN; SIMONDS, 2009) comparou técnicas de fisioterapia respiratória com e sem o uso do MI-E. Em uma população de 6 adultos e de 2 crianças, com idade entre 4 a 44 anos, mostrou que o MI-E pareceu ser seguro e bem tolerado em pacientes com doenças neuromusculares e com infecção respiratória.

As limitações do estudo estão relacionadas à dificuldade em encontrar um maior número de estudos que avaliaram desfechos semelhantes, pois a maioria eram com faixa etária e patologias heterogêneas.

Apesar da heterogeneidade metodológica entre os estudos aqui avaliados, a maioria dos artigos (CAMILLIS *et al.*, 2018; CAMPOS *et al.*, 2019; CHATWIN; SIMONDS, 2009; GONÇALVES *et al.*, 2012; GONZÁLEZ BELLIDO *et al.*, 2012; KNUDTZEN *et al.*, 2020; NUNES *et al.*, 2015, 2019a; SIRIWAT *et al.*, 2018b) analisados mostraram benefícios e segurança na sua utilização, como efetividade na desobstrução brônquica, com consequente melhora da complacência pulmonar. No entanto, recomenda-se mais estudos randomizados com a utilização do MI-E, principalmente na população pediátrica, com maior número de amostra e similaridade metodológica, afim de se obter resultados comparativos para uma possível metanálise.

## 9 CONCLUSÃO

A análise metodológica realizada neste estudo comprovou a escassez de trabalhos sobre o uso do MI-E, principalmente em pediatria. As evidências disponíveis que avaliaram o uso do MI-E mostraram que esse dispositivo é efetivo na desobstrução brônquica. No entanto, quando foi comparado com outra técnica, como aspiração traqueal, não demonstrou superioridade, pois ambas as técnicas foram eficazes na remoção de secreções.

O MI-E mostrou promover melhora na mecânica respiratória (complacência pulmonar) e pode ser considerado seguro, sem repercussões hemodinâmicas significativas nos pacientes, principalmente na frequência cardíaca e saturação de oxigênio. Porém, considerando o número de estudos que avaliaram desfechos semelhantes, os resultados desta revisão não fornecem evidências suficientes para comprovar a efetividade do MI-E nas variáveis avaliadas. Novos estudos, com desenhos metodológicos específicos, são necessários.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B. C. M. et al. Discinesia ciliar primária. **Studies in Health Sciences**, v. 3, n. 2, p. 1014–1033, 2022.
- ALVES, A. N. A importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, p. 173–184, 2014.
- BAENA, C. P. Revisão Sistemática E Metanálise: Padrão Ouro De Evidência? **Revista Médica da UFPR**, v. 1, n. 2, p. 70, 2014.
- BOITANO, L. J. Management of Airway Clearance in Neuromuscular Disease Introduction Cough Physiology and Mechanics Pathophysiology of Neuromuscular Impaired Cough Evaluation of Cough Impairment Indications for Cough-Augmentation Therapy Cough-Augmentation Therapies Manu. **Respiratory Care**, v. 51, n. 8, p. 913–922, 2006.
- CAMELA, F.; GALLUCCI, M.; RICCI, G. Cough and airway clearance in Duchenne muscular dystrophy. **Paediatric Respiratory Reviews**, v. 31, p. 35–39, 2019.
- CAMILLIS, M. L. F. et al. Effects of mechanical insufflation-exsufflation on airway mucus clearance among mechanically ventilated icu subjects. **Respiratory Care**, v. 63, n. 12, p. 1471–1477, 2018.
- CAMPOS, J. F. R. et al. Insuflador-exsuflador mecânico versus manobra PEEP-ZEEP em pacientes em ventilação mecânica prolongada. **Fisioterapia Brasil**, v. 20, n. 4, p. 462–467, 2019.
- CANNING, B. J. Afferent nerves regulating the cough reflex: Mechanisms and mediators of cough in disease. **Otolaryngol Clin North**, v. 43, n. 1, p. 1–14, 2010.
- CANNING, B. J.; MORI, N.; MAZZONE, S. B. Vagal afferent nerves regulating the cough reflex. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 152, n. 3, p. 223–242, 2006.
- CASTRO, B. F. I.; MENEZES, D. R. Respiratory function and the mechanism of cough in Duchenne. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 113–119, 2009.
- CHATWIN, M. et al. Cough augmentation with mechanical insufflation/exsufflation in patients with neuromuscular weakness. **European Respiratory Journal**, v. 21, n. 3, p. 502–508, 1 mar. 2003.
- CHATWIN, M.; SIMONDS, A. K. The addition of mechanical insufflation/exsufflation shortens airway-clearance sessions in neuromuscular patients with chest infection. **Respiratory care**, v. 54, n. 11, p. 1473–1479, nov. 2009.
- CHERNIACK, R. M.; HILDER, J. A.; ALCOCK, J. W. The Clinical use of the exsufflator attachment for tank respirators in poliomyelitis. **Ann Intern Med**, v. 56, n. 1989, p. 420–431, 1954.
- CHILVERS, M. A.; RUTMAN, A.; CALLAGHAN, O. Ciliary beat pattern is associated with specific ultrastructural defects in primary ciliary dyskinesia. n. January, 2003.
- CLARKE, M.; HORTON, R. Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews Combining. **Lancet**, v. 357, n. 9270, p. 1728, 2001.

COUTINHO, W. et al. Comparison of mechanical insufflation-Exsufflation and endotracheal suctioning in mechanically ventilated patients: Effects on respiratory mechanics, hemodynamics, and volume of secretions. **Indian Journal of Critical Care Medicine**, v. 22, n. 7, p. 485–490, 2018.

FINDER, J. D. et al. Respiratory care of the patient with duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 170, n. 4, p. 456–465, 2004.

FOSTER, E. D.; DEARDORFF, A. Covidence & RYAN. **Journal of the Medical Library Association**, v. 105, n. 2, p. 203–206, 2017.

GONÇALVES, M. R. et al. Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation: a randomized controlled trial. **Critical Care**, v. 16, n. 2, 2012.

GONZÁLEZ BELLIDO, V. et al. Ensayo clínico aleatorizado de técnicas de aclaramiento mucociliar en niños con bronquiectasias sin fibrosis quística. **Fisioterapia**, v. 35, n. 3, p. 92–98, 2012.

GUAN, W. JIE et al. Motile Ciliary Disorders in Chronic Airway Inflammatory Diseases: Critical Target for Interventions. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 18, n. 9, 2018.

GUDIS, D.; ZHAO, K. Q.; COHEN, N. A. Acquired cilia dysfunction in chronic rhinosinusitis. **American Journal of Rhinology and Allergy**, v. 26, n. 1, p. 1–6, 2012.

HAUSCHILD, D. B. et al. Association of nutritional status with lung function and morbidity in children and adolescents with cystic fibrosis: A 36-month cohort study. **Revista Paulistade Pediatria**, v. 36, n. 1, p. 31–38, 2018.

HOMNICK, D. N. **Mechanical Insufflation-Exsufflation for Airway Mucus Clearance**. [s.l.: s.n.]. II Diretrizes Brasileiras no Manejo da Tosse Crônica. **J Bras Pneumol**, v. 32(Supl 6), 2006.

JOHNSTON, C. et al. I Recomendação brasileira de fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 24, n. 2, p. 119–129, 2012.

KANG, S. W. et al. Assisted cough and pulmonary compliance in patients with Duchenne muscular dystrophy. **Yonsei Medical Journal**, v. 46, n. 2, p. 233–238, 2005.

KNUDTZEN, F. C. et al. Mechanical insufflation/exsufflation compared with standard of care in patients with pneumonia. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 37, n. 11, p. 1075–1077, 2020.

KUMAR; SHERGILL, A.; JAIRAMAN, N. &. Chest Physiotherapy Techniques Used in Neonatal & Paediatric Intensive Care Units in Punjab. **Journal of Exercise Science and Physiotherapy**, v. 10, p. 11–15, 2013.

LACOMBE, M. et al. Comparison of three cough-augmentation techniques in neuromuscular patients: Mechanical insufflation combined with manually assisted cough, insufflation-exsufflation alone and insufflation-exsufflation combined with manually assisted cough. **Respiration**, v. 88, n. 3, p. 215–222, 2014.

LEE, K. K. et al. Global Physiology and Pathophysiology of Cough: Part 1: Cough Phenomenology – CHEST Guideline and Expert Panel Report. **Chest**, v. 159, n. 1, p. 282–293, 2021.

LUND, V. J. Nasal physiology: Neurochemical receptors, nasal cycle, and ciliary action. **Allergy and Asthma Proceedings**, v. 17, n. 4, p. 179–184, 1996.

MACCHIONE, M. et al. Methods for studying respiratory mucus and mucus clearance. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research = Revista Brasileira de Pesquisas Medicas e Biologicas**, v. 28, n. 11–12, p. 1347–1355, 1 nov. 1995.

MAIA COUTINHO, W. et al. **A utilização do insuflador-exsuflador mecânico como técnica de higiene brônquica em pacientes críticos** *Fisioterapia Brasil*. [s.l.: s.n.].

MARTÍNEZ-ALEJOS, R. et al. Effects of Mechanical Insufflation-Exsufflation on Sputum Volume in Mechanically Ventilated Critically Ill Subjects. **Respiratory care**, v. 66, n. 9, p. 1371–1379, 2021.

MCCOOL, F. D. Global physiology and pathophysiology of cough. **CHEST**, v. 69, n. 6, p. 537–540, 2006.

MILLER, R. G. et al. Practice Parameter update: The care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis: Drug, nutritional, and respiratory therapies (an evidence-based review). **Neurology**, v. 73, n. 15, p. 1218–26, 2009.

MISKE, L. J. et al. Use of the mechanical in-exsufflator in pediatric patients with neuromuscular disease and impaired cough. **Chest**, v. 125, n. 4, p. 1406–1412, 2004.

MORROW, B. et al. Mechanical insufflation-exsufflation for people with neuromuscular disorders. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2013, n. 12, 2013.

MULROW, CYNTHIA D. Rationale for systematic reviews. **The Journal of General and Applied Microbiology**, v. 35, n. 2, p. 151–162, 1994.

MUNKHOLM, M.; MORTENSEN, J. Mucociliary clearance: Pathophysiological aspects. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 34, n. 3, p. 171–177, 2014.

NUNES, C. L. et al. Los efectos cardiopulmonares del Cough Assist son similares a los promovidos por la tos voluntaria en sujetos sanos. Ensayo clínico aleatorizado. **Fisioterapia**, v. 38, n. 4, p. 174–181, 2015.

NUNES, L. DE C. et al. Mechanical insufflation/exsufflation improves respiratory mechanics in critical care: Randomized crossover trial. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 266, n. April, p. 115–120, 2019a.

NUNES, L. DE C. et al. Mechanical insufflation/exsufflation improves respiratory mechanics in critical care: Randomized crossover trial. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 266, p. 115–120, 2019b.

OUZZANI, M. et al. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 1–10, 2016.

PAULUS, F. et al. Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit patients : a systematic review. 2012. PILLASTRINI, P. et al. Study of the effectiveness of bronchial clearance in subjects with upper spinal cord injuries: Examination of a rehabilitation programme involving mechanical insufflation and exsufflation. **Spinal Cord**, v. 44, n. 10, p. 614–616, 2006.

- RODRIGUES, M. D. S.; GALVÃO, I. M. Aspectos fisiopatológicos do reflexo da tosse: uma revisão de literatura. **Revista de Medicina**, v. 96, n. 3, p. 172, 2017.
- ROGERS, D. F. Airway goblet cells: responsive and adaptable front-line defenders. **European Respiratory Journal**, v. 7, n. 9, p. 1678–1689, 1994.
- SANCHO, J. et al. Mechanical insufflation-exsufflation with oscillations in amyotrophic lateral sclerosis with home ventilation via tracheostomy. **Respiratory Care**, v. 66, n. 3, p. 378–383, 2020a.
- SANCHO, J. et al. Usefulness of oscillations added to mechanical in-exsufflation in amyotrophic lateral sclerosis. **Respiratory Care**, v. 65, n. 5, p. 596–602, 2020b.
- SANCHO, J. et al. Mechanical insufflation-exsufflation with oscillations in amyotrophic lateral sclerosis with home ventilation via tracheostomy. **Respiratory Care**, v. 66, n. 3, p. 378–383, 2021.
- SANTOS, Y. Q. et al. ASPECTOS GENÉTICOS E CLÍNICOS DA FIBROSE CÍSTICA. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, n. October 2019, p. 530–543, 2017.
- SIRIWAT, R. et al. Mechanical insufflation-exsufflation versus conventional chest physiotherapy in children with cerebral palsy. **Respiratory Care**, v. 63, n. 2, p. 187–193, 2018a.
- SIRIWAT, R. et al. Mechanical Insufflation-Exsufflation Versus Conventional Chest Physiotherapy in Children With Cerebral Palsy. **Respiratory care**, v. 63, n. 2, p. 187–193, fev. 2018b.
- STEHLING, F. et al. Mechanical insufflation/exsufflation improves vital capacity in neuromuscular disorders. **Chronic Respiratory Disease**, v. 12, n. 1, p. 31–35, 2015.
- STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **The BMJ**, v. 366, p. 1–8, 2019.
- TIPIRNENI, K. E. et al. Assessment of acquired mucociliary clearance defects using micro-optical coherence tomography. **International Forum of Allergy and Rhinology**, v.7, n. 9, p. 920–925, 2017.
- TOUSSAINT, M. The use of mechanical insufflation-exsufflation via artificial airways. **Respiratory Care**, v. 56, n. 8, p. 1217–1219, 2011.
- TOUSSAINT, M. et al. 228th ENMC International Workshop:: Airway clearance techniques in neuromuscular disorders Naarden, The Netherlands, 3–5 March, 2017. **Neuromuscular Disorders**, v. 28, n. 3, p. 289–298, 2017.
- TRINDADE, S. H. K. et al. Métodos de estudo do transporte mucociliar Methods for Studying Mucociliary Transport, v. 73, n. 5, p. 704-712, 2007.

## ANEXO 1 – PRISMA

Tradução oficial do checklist PRISMA ([www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org))

Seção/tópico	N	Item do checklist	Relatado na página n.
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise ou ambas.	
<b>RESUMO</b>			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	
<b>INTRODUÇÃO</b>			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e desenho de estudos (PICOS).	
<b>MÉTODOS</b>			
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex.: endereço eletrônico), e, se disponíveis, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	
Crítérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex.: anos considerados, idioma, se é publicado) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, busca, elegibilidade, os incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, os incluídos na meta-análise).	
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formas para piloto, independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	
Lista de dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	

Seção/tópico	N	Item do checklist	Relatado na página n.
Risco de viés em cada estudo	1 2	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação, se foi feita durante o estudo ou no nível de resultados), e como essa informação foi usada na análise de dados.	
Medidas de sumarização	1 3	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média)	
Síntese dos resultados	1 4	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I <sup>2</sup> ) para cada meta-análise.	
Risco de viés entre estudos	1 5	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	
Análises adicionais	1 6	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	
<b>RESULTADOS</b>			
Seleção de estudos	1 7	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	
Características de estudos	1 8	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	
Risco de viés em cada estudo	1 9	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	
Resultados de estudos individuais	2 0	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente, para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção; e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	
Síntese dos resultados	2 1	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	
Risco de viés entre os estudos	2 2	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	
Análises adicionais	2 3	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	
<b>DISCUSSÃO</b>			
Sumário de evidência	2 4	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	
Limitações	2 5	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, relato de viés).	
Conclusões	2 6	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	
<b>FINANCIAMENTO</b>			
Financiamento	2 7	Descreva fontes de financiamento para revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.	

## ANEXO 2 – PROTOCOLO PROSPERO

### O uso do exsufador de insuflação mecânica como técnica de desobstrução brônquica: uma revisão sistemática

Para permitir que o PROSPERO se concentre nos ensaios do COVID-19, este registro de registro passou por verificações automatizadas básicas de elegibilidade e é publicado exatamente como enviado. O PROSPERO nunca forneceu revisão por pares e a verificação usual pela equipe do PROSPERO não endossa o conteúdo. Portanto, registros publicados automaticamente devem ser tratados como qualquer outro registro PROSPERO. Mais detalhes são fornecidos [aqui](#).

Os métodos de revisão foram alterados após o registro. Consulte as notas de revisão e as versões anteriores para obter detalhes.

### Citação

Anne Karoline Santos, Mariluci Zanela, Nelson Augusto Rosário Filho, Valéria Cabral Neves. O uso do exsufador de insuflação mecânica como técnica de desobstrução brônquica: uma revisão sistemática. PROSPERO 2022 CRD42022333738 Disponível em: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42022333738](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42022333738)

### Pergunta de revisão

O uso do dispositivo de insuflação por exsufação mecânica é eficaz na desobstrução brônquica em pacientes com doenças neuromusculares, neurológicas ou respiratórias, desde o ambiente hospitalar até o domicílio?

### Pesquisas

Biblioteca Cochrane: <https://www.cochrane.org/en/evidence>

Embase: <https://www.embase.com>

PubMed: <https://PubMed.ncbi.nlm.nih.gov/>

SciELO: <https://www.SciELO.br>

PEdro: <https://pedro.org.au/portuguese/>

Web of Science: <https://www.webofscience.com>

BVS: <https://bvsalud.org/>

Search date: 18 May 2022.

### Types of study to be included

Randomized clinical trial design, Cohort and Case-control studies.

### Condition or domain being studied

Patients with neurological, neuromuscular and respiratory pathologies, from the hospital environment to “home care”.

### Participants/population

Adults and children.

### Intervention(s), exposure(s)

Review in the literature the effects of the insufflation device mechanical exsufflation as a bronchial clearance technique.

### Comparator(s)/control

To review in the literature the effects of the mechanical exsufflation device as a bronchial clearance technique compared to other bronchial hygiene techniques, in patients with neurological, neuromuscular and respiratory pathologies, from the hospital environment to home care.

### Context

Review in the literature the effectiveness of the insufflation device mechanical exsufflation in patients with neurological, neuromuscular and respiratory pathologies, from the hospital environment to home care.

### Main outcome(s)

Evidencing the effectiveness of the insufflation device lung exsufflation as a bronchial clearance technique.

### Additional outcome(s)

To demonstrate the effectiveness of the pulmonary insufflation device as a bronchial clearance technique in different pathologies, from the hospital environment to home care.

### Data extraction (selection and coding)

Data extraction will be carried out by two independent reviewers and the following information will be extracted: author(s) data, year of publication, sample size, chronological age, underlying pathology, evaluation of ventilatory mechanics, these data will be organized in a spreadsheet in Microsoft Excel.

### Risk of bias (quality) assessment

Strategy for data synthesis: these data will be organized in a spreadsheet in Microsoft Excel, and the following information will be extracted: data from the author(s), year of publication, sample size, chronological age, pathology of baseline, assessment of ventilatory mechanics,

### Strategy for data synthesis

#### SEARCH STRATEGY

A systematic review of the literature will be carried out, which consists of a research method divided into the steps of defining the question, which leads the study, definition of the search strategy and databases used, review and selection of studies based on the inclusion and exclusion criteria, and evaluation of the methodological quality of the studies.

After defining the guiding question, the search strategy consisted of using the terms in English and Portuguese ('mechanical in-exsufflator' OR 'mechanical insufflation exsufflation' OR 'cough assist' OR 'chest physiotherapy mass' OR 'respiratory physiotherapy') AND ('airway obstruction' OR 'airway clearance technique' OR 'lung clearance' OR 'airway clearance' OR 'clearance, lung' OR 'lung clearance' OR 'pulmonary clearance' OR 'respiratory tract clearance' OR 'cerebral palsy' OR 'brain palsy' OR 'brain paralysis' OR 'cerebral palsy' OR 'spastic diplegia' OR 'cystic fibrosis' OR 'cystic fibrosis' OR 'fibrocystic disease' and for Cochrane Library, Embase, PubMed, SciELO, PEDro, Web of Science, VHL. The strategy was structured based on the population, intervention, comparison and outcome (PICO) method.

The inclusion criteria during the search involved:

- Period of the last 15 years for search;
- Patients with neuromuscular, neurological and respiratory diseases of different ages;
- Hospitalized in intensive care units or in “home care”
- Texts in English and Portuguese;
- Randomized clinical trial, cohort and case-control studies.

Articles that contained:

- Study design different from those of interest.

### Analysis of subgroups or subsets

Articles were sent to EndNote a bibliographic reference manager, and duplicates were removed. They were then analyzed from the title and abstract to verify if they met the inclusion and exclusion criteria. Therefore, the article was read in full, organized in Rayyan. For the articles included, a form was used verifying the population studied, what was the intervention when there was one, the comparison group and the outcome of the study.

To classify the studies, the PEDro assessment tool was used, based on the Delphi scale, described by Verhagen et al (1988). The scale consists of 11 items, which, through these reviewers, can classify studies according to methodological quality.

### INCLUSION AND EXCLUSION CRITERIA

RCT, cohort and case-control studies, published in English and Portuguese, will be included.

Studies will be included:

- Effects of the mechanical exsufflation insufflation device as a bronchial clearance technique;
- Period of the last 15 years for search;
- Patients with neuromuscular, neurological and respiratory diseases of different ages;
- Hospitalized in intensive care units or in “home care”
- English and Portuguese;
- Randomized clinical trial, cohort and case-control studies.

### SELECTION OF STUDIES

After searching the databases, duplicate articles will be removed. In the first moment, the title and abstract will be read and in a second moment, the complete reading will be carried out, in order to verify if they meet the inclusion criteria.

The selection and search of studies is being carried out by two independent reviewers (VD and ME), using the endNote. If there are discrepancies, a third reviewer should be consulted.

### Contact details for further information

Anne Karoline Santos

annekaroline@hotmail.com

### Organisational affiliation of the review

Hospital de Clinicas Complex of the Federal University of Paraná

<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sul/chc-ufpr>

### Review team members and their organisational affiliations

Miss Anne Karoline Santos. Federal University of Paraná, Brazil.

Miss Mariluci Zanella. Federal University of Paraná

Dr Nelson Augusto Rosario Filho. Federal University of Paraná

Dr Valéria Cabral Neves. Federal University of Paraná

### Anticipated or actual start date

01 March 2022

### Anticipated completion date

31 March 2023

### Funding sources/sponsors

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES; Federal University of Paraná, UFPR, Brazil

### Conflicts of interest

### Language

English

### Country

Brazil

### Stage of review

Review Ongoing

### Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

### Subject index terms

Cough; Humans; Insufflation

### Date of registration in PROSPERO

04 June 2022

### Date of first submission

24 May 2022

### Stage of review at time of this submission

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

*The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.*

*The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.*

### Versions

[04 June 2022](#)

[04 June 2022](#)

### ANEXO 3 – Ferramenta ROB-1a.1 A sequência de alocação foi aleatória?

1a.2 A sequência de alocação foi ocultada até que os grupos foram inscritos e atribuídos às intervenções?
1a.3 As diferenças da linha de base entre os grupos de intervenção sugerem um problema com o processo de randomização?
<b>Julgamento do risco de viés 1a</b>
2.1a Os participantes sabiam que estavam em um ensaio?
2.1b Se S / PS / NI para 2.1a: Os participantes estavam cientes de sua intervenção designada durante o ensaio?
2.2. Os cuidadores e as pessoas que realizaram as intervenções estavam cientes da intervenção designada aos participantes durante o ensaio?
2.3. Se S / PS / NI para 2.1 ou 2.2: Houve desvios da intervenção pretendida que surgiram devido ao contexto do ensaio?
2.4 Se S / PS para 2.3: Esses desvios provavelmente afetaram o resultado?
2.5. Se S / PS / NI para 2.4: Esses desvios da intervenção pretendida foram equilibrados entre os grupos?
<b>Julgamento de risco viés do 2.1 ao 2.5</b>
2.6 Foi usada uma análise apropriada para estimar o efeito da designação para intervenção?
2.7 Se N / PN / NI para 2.6: Havia potencial para um impacto substancial (no resultado) da falha em analisar os participantes no grupo para o qual foram randomizados?
<b>Julgamento de risco de viés 2.6 e 2.7</b>
3.1a Os dados dos resultados estavam disponíveis para todos os grupos que recrutaram participantes?
3.1b Os dados dos resultados estavam disponíveis para todos, ou quase todos, os participantes dos agrupamentos?
3.2 Se N / PN / NI para 3.1a ou 3.1b: Há evidência de que o resultado não foi enviesado por dados ausentes?
3.3 Se N / PN para 3.2 A falta no resultado pode depender de seu valor verdadeiro? 3.4 Se S / PS / NI para 3.3: É provável que a falta no resultado dependesse de seu valor verdadeiro?
<b>Julgamento de risco de viés 3</b>
4.1 O método de medição do resultado foi inapropriado?
4.2 A medição ou averiguação do resultado pode ter diferido entre os grupos de intervenção?
4.3a Se N/PN / NI a 4.1 e 4.2: Os avaliadores de resultados estavam cientes de que um ensaio estava ocorrendo?
4.3b Se S/PS / NI para 4.3a: Os avaliadores dos resultados estavam cientes da intervenção recebida pelos participantes do estudo?
4.4 Se S/PS / NI para 4.3b: A avaliação do resultado pode ter sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida?
4.5 Se S/PS / NI para 4.4: É provável que a avaliação do resultado foi influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida?
<b>Julgamento de risco de viés 4</b>
5.1 Os dados que produziram este resultado foram analisados de acordo com um plano de análise pré-especificado que foi finalizado antes que os dados não cegos do resultado estivessem disponíveis para análise? O resultado numérico avaliado é provável de ter sido selecionado, com base nos resultados, de ...
5.2 ... múltiplas medições de resultados elegíveis (por exemplo, escalas, definições, pontos de tempo) dentro do domínio de resultado?
5.3 ... múltiplas análises elegíveis dos dados?
<b>Julgamento de risco de viés 5</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO GERAL</b>

## ANEXO 4 – AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS (ROB-2)

Unique ID	1	Study ID	JOSUE FRC 2019	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflador exsuflador mecânico	Comparator	manobra de ZEEP PEEP	Source	Journal article(s)
Outcome	de dinâmica, e aumento na resistência pulmonar	Results	insuflador exsuflador mecânico com $p < 0,001$ e manobra de ZEEP PEEP com $p < 0,005$	Weight	
Domain	Signalling question			Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			N	
	2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7. If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2. If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3. If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4. If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			Y	Os avaliadores dos resultados foi quem aplicou a intervenção.
	4.4. If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			PY	influenciada pelo conhecimento da intervenção considerando que o mesmo aplicador aplicou as duas manobras no mesmo paciente
	4.5. If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			Y	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>		
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			N	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	

Unique ID	2	Study ID	MICHELLE C 2009	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflação exsuflação mecânica	Comparator	fisioterapia respiratória	Source	Journal article(s)
Outcome	oximetria de pulso, tensão transtaneá de tórax de carbono e escore de ausculta	Results		Weight	
Domain	Signalling question			Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	
	2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7. If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	

	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?	Y	
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?	NA	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA	
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	N	
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	NA	
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	

<b>Unique ID</b>	3	<b>Study ID</b>	WILLIAN MC 2018	<b>Assessor</b>	Anne e Valéria
<b>Ref or Label</b>		<b>Aim</b>	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
<b>Experimental</b>	insuflação exsuflação mecanica	<b>Comparator</b>	aspiração endotraquel	<b>Source</b>	Journal article(s)
<b>Outcome</b>	estabilidade hemodinamica e volume da secreção espirada	<b>Results</b>		<b>Weight</b>	
<b>Domain</b>	<b>Signalling question</b>		<b>Response</b>	<b>Comments</b>	
<b>Bias arising from the randomization process</b>	1.1 Was the allocation sequence random?		Y		
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?		Y		
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?		N		
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>		
<b>Bias due to deviations from intended interventions</b>	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?		N	Os pacientes estavam sedados, intubados, apesar do consentimento do familiar	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?		Y		
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?		N		
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?		NA		
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?		NA		
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?		Y		
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?		NA		
<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>			
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?		Y		
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?		NA		
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?		NA		
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?		NA		
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>		
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?		N		
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?		N		
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?		Y		
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?		PN		
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?		NA		
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>		
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?		Y		
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?		N		
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?		N		
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>		
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>		

--	--	--	--	--	--

Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflador exsuflador mecanico	Comparator	osse voluntaria em individuos saudaveis	Source	Journal article(s)
Outcome	avaliar a resposta hemodinamica e ventilatorios	Results		Weight	
Domain	Signalling question			Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	todos os individuos eram saudaveis. Todos realizaram o cough assist e todos tiveram osse espontanea medidas.
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/YPY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4 If Y/YPY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/YPY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4 If Y/YPY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			Y	
	4.4 If Y/YPY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			N	
	4.5 If Y/YPY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			NA	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			N	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>		
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	

Unique ID	5	Study ID	MARCIO LFC 2018	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflador exsuflador mecanico + fisioterapia respiratoria	Comparator	fisioterapia respiratoria	Source	Journal article(s)
Outcome	peso das secreções das vias aéreas aspiradas 5 minutos apos a intervenção	Results	peso da secreção grupo intervenção p <0,001 e complacencia estatica com p <0,001	Weight	
Domain	Signalling question			Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			N	Pacientes estavam sedados e intubados
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			PY	
	2.3. If Y/YPY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			Y	nsuflador exsuflador mecanico na pratica clinica pois foi observado que após 8 ciclos
	2.4 If Y/YPY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			PY	sido testado antes o numero de ciclos que era mais efetividade na remoção das
	2.5. If Y/YPY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			N	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>		
Bias due to	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	

missing outcome data	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA	
	3.4 If Y/PPY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	N	
	4.4 If Y/PPY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	NA	
	4.5 If Y/PPY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Overall bias	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>High</b>	

Unique ID	6	Study ID	MIGUEL RG 2012	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflador exsuflador mecanico na prevenção de reintubação e vni (se necessario)	Comparator	medidas padrao e vni (se necessario)	Source	
Outcome	Menor taxa de intubação no grupo experimental	Results	pacientes intubados 19 (48% grupo controle) grupo estudo 6 (17%)	Weight	
Domain	Signalling question			Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	
	2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PPY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4 If Y/PPY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PPY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4 If Y/PPY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			Y	descrito no estudo
	4.4 If Y/PPY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			N	
	4.5 If Y/PPY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Overall bias	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	

Unique ID	7	Study ID	VANESSA GB 2012	Assessor	Anne E Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		

Experimental	lentas e aumento do fluxo expiratório combinados com insuflação exsufilação	Comparador	ciclo ativo de técnicas respiratorias	Source	Journal article(s)
Outcome	avaliar o peso do escarro coletado e medida de função pulmonar	Results		Weight	
Domain	<b>Signalling question</b>			<b>Response</b>	<b>Comments</b>
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			N	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			PY	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4 If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			Y	A intervenção foi realizada apenas por duas sessões mensais
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			PN	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			NA	
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			NA	
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Overall bias	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	

Unique ID	8	Study ID	FREDIKKE CK 2020	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflador exsufilador mecanico	Comparador	atendimento padrão para pneumonia	Source	Journal article(s)
Outcome	avaliar a segurança e tolerabilidade do MI-E	Results		Weight	
Domain	<b>Signalling question</b>			<b>Response</b>	<b>Comments</b>
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			Y	nsuflador exsufilador mecânico precisou ser ajustados em dois pacientes idosos
	2.4 If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			PY	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			N	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	

	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	Y	A randomização nao foi cega.
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	Y	Não ouve cegamento, havendo a possibilidade de o resultado ter sido influenciado pelo conhecimento da técnica aplicada.
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	PY	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>High</b>	
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	PY	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>High</b>	

<b>Unique ID</b>	9	<b>Study ID</b>	MATTHIEU LLD 2014	<b>Assessor</b>	Anne e Valéria
<b>Ref or Label</b>		<b>Aim</b>	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
<b>Experimental</b>	insuflação exsuflação mecanica combinada com tosse assistida manualmente	<b>Comparator</b>	insuflação exsuflação mecanica isolada versus pressao positiva combinada com	<b>Source</b>	Journal article(s)
<b>Outcome</b>	avaliar o pico de fluxo de tosse usando tres técnicas de aumento de tosse	<b>Results</b>		<b>Weight</b>	
<b>Domain</b>	<b>Signalling question</b>			<b>Response</b>	<b>Comments</b>
<b>Bias arising from the randomization process</b>	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	Os pacientes foram recrutados durante suas visitas anuais, e familiarizados com as técnicas de assistencia a tosse.
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			N	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	
<b>Bias due to deviations from intended interventions</b>	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6. Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7. If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.1. Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2. If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3. If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4. If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			N	O mesmo técnico realizou todas as medições baseado na experiencia dos avaliadores
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			Y	
	4.4. If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			PY	
	4.5. If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			PY	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	e o maior valor de pico de fluxo de tosse foi
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			Y	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			Y	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>High</b>	

<b>Unique ID</b>	10	<b>Study ID</b>	LAIS CN 2019	<b>Assessor</b>	Anne e Valéria
<b>Ref or Label</b>		<b>Aim</b>	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
<b>Experimental</b>	insuflação exsuflação mecânica mais aspiração endotraqueal 30s	<b>Comparator</b>	insuflação exsuflação mecanica mais aspiração 50 s versus aspiração	<b>Source</b>	Journal article(s)

Outcome	atraves da pressão de pico nas vias aéreas, pressão de platô/resistência das vias aéreas	Results		Weight	
Domain	Signalling question	Response	Comments		
<b>Bias arising from the randomization process</b>	1.1 Was the allocation sequence random?	Y			
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y			
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?	N			
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>			
<b>Bias due to deviations from intended interventions</b>	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	N			
	2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	Y			
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?	N			
	2.4 If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?	NA			
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	NA			
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Y			
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?	NA			
<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>				
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?	Y			
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?	NA			
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA			
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA			
<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>				
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N			
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N			
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	Y			O avaliador e aplicador foi a mesma pessoa.
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	PY			Baseado na experiencia dos avaliadores.
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	PN			
<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Some concerns</b>				
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	PY			
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N			
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N			
<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>				
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Some concerns</b>			

Unique ID	11	Study ID	JESUS S 2020(MAY)	Assessor	Anne e Valéria
Ref or Label		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
Experimental	insuflação exsuflação mecanica	Comparator	insuflação exsuflação mecanica com oscilações	Source	Journal article(s)
Outcome	traqueostomia para remoção de muco devido a E ineficaz	Results		Weight	
Domain	Signalling question	Response	Comments		
<b>Bias arising from the randomization process</b>	1.1 Was the allocation sequence random?	Y			
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y			
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?	N			
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>			
<b>Bias due to deviations from intended interventions</b>	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	Y			
	2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	Y			
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?	N			
	2.4 If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?	NA			
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	NA			
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Y			
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?	NA			
<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>				
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?	Y			
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?	NA			
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA			
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA			

	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>	
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?		N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?		N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?		Y	
	4.4 If Y/PPY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?		N	
	4.5 If Y/PPY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?		NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>	
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?		Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?		N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?		N	
	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>	
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>		<b>Low</b>	

<b>Unique ID</b>	12	<b>Study ID</b>	JESUS S 2020(OCTOBER)	<b>Assessor</b>	Anne e Valéria
<b>Ref or Label</b>		<b>Aim</b>	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
<b>Experimental</b>	insuflação exsuflação mecanica via traqueostomia	<b>Comparator</b>	insuflação exsuflação mecanica mais oscilações via traqueostomia	<b>Source</b>	Journal article(s)
<b>Outcome</b>	poderia reduzir a taxa de infecções respiratorias e a necessidade de	<b>Results</b>		<b>Weight</b>	
<b>Domain</b>	<b>Signalling question</b>			<b>Response</b>	<b>Comments</b>
<b>Bias arising from the randomization process</b>	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias due to deviations from intended interventions</b>	2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			Y	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			Y	
	2.3. If Y/PPY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			N	
	2.4. If Y/PPY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.5. If Y/PPY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			Y	
	2.7. If N/PPNI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias due to missing outcome data</b>	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			Y	
	3.2. If N/PPNI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			NA	
	3.3. If N/PPNI to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4. If Y/PPY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias in measurement of the outcome</b>	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			N	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			N	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			Y	
	4.4 If Y/PPY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			N	
	4.5 If Y/PPY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Bias in selection of the reported result</b>	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			Y	
	5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			N	
	5.3 ... multiple eligible analyses of the data?			N	
	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	
<b>Overall bias</b>	<b>Risk of bias judgement</b>			<b>Low</b>	

<b>Unique ID</b>	13	<b>Study ID</b>	RASINTRA SM 2018	<b>Assessor</b>	Anne e Valéria
<b>Ref or Label</b>		<b>Aim</b>	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)		
<b>Experimental</b>	insuflação exsuflação mecanica em pacientes com paralisia cerebral	<b>Comparator</b>	fisioterapia convencional em pacientes com paralisia cerebral	<b>Source</b>	Journal article(s)
<b>Outcome</b>	tempo de internação e melhora da atelectasia em crianças com paralisia cerebral	<b>Results</b>		<b>Weight</b>	

Domain	Signalling question	Response	Comments
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?	Y	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?	N	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	N	crianças com paralisia cerebral, com média de idade de 6 anos
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	Y	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?	N	
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?	NA	
	2.5. If Y/PY/NI to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Y	
	2.7. If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?	Y	
	3.2. If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?	NA	
	3.3. If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA	
	3.4. If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N	
	4.2. Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N	
	4.3. Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	Y	
	4.4. If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	N	
	4.5. If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	NA	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Bias in selection of the reported result	5.1. Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	Y	
	5.2. ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N	
	5.3. ... multiple eligible analyses of the data?	N	
	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	
Overall bias	<b>Risk of bias judgement</b>	<b>Low</b>	