

Sandra Filipa da Costa Figueiredo

**Fisioterapia respiratória na desobstrução
brônquica: Técnicas de
percussão/vibração vs técnicas de
mobilização de fluxo. Revisão sistemática.**

Orientador: Andreia Noites

Co-orientador: Cristina Melo

Unidade Curricular de Projecto em Fisioterapia

Mestrado em Fisioterapia

Opção Cardio-respiratória.

Setembro de 2016

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto
Instituto Politécnico do Porto

Sandra Filipa da Costa Figueiredo

**Fisioterapia respiratória na desobstrução brônquica:
Técnicas de percussão/vibração vs técnicas de
mobilização de fluxo. Revisão sistemática.**

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Opção Cardio-respiratória realizada sob a orientação científica da Prof. Dra. Andreia Noites, categoria de Professora Adjunta e co-orientação da Prof. Dra. Cristina Melo, categoria de Professora Coordenadora, da Área Técnico-Científica de Fisioterapia.

Setembro de 2016

Fisioterapia respiratória na desobstrução brônquica: Técnicas de percussão/vibração vs técnicas de mobilização de fluxo. Revisão sistemática.

Sandra Figueiredo¹, Andreia Noites², Cristina Melo³

¹ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

sandra.figueiredo34@gmail.com

²ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

arn@ess.ipp.pt

³ATCF – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

cam@ess.ipp.pt

Resumo

Introdução: O transporte mucociliar e a tosse são os principais mecanismos de defesa do sistema pulmonar, no entanto, existem vários factores que interferem com estes mecanismos, principalmente em situações patológicas. Assim, técnicas de higiene brônquica foram sendo desenvolvidas para combater a acumulação excessiva de secreções e consequentemente melhorar a mecânica pulmonar e trocas gasosas. Primariamente surgiram as técnicas de percussão/vibração e posteriormente foram desenvolvidas as técnicas baseadas em mobilização de fluxo, como a drenagem autogénica, técnica expiratória forçada, ACBT e ELTGOL. **Objetivo:** Analisar sistematicamente e comparar os potenciais efeitos de técnicas de fisioterapia respiratória (não instrumentais) na desobstrução brônquica, nomeadamente técnicas baseadas em mobilização de fluxo respiratório e percussão/vibração, em população adolescente/adulta, independentemente da patologia em estudo. **Métodos:** Foram pesquisadas 4 bases de dados – *Medline Complete*, *CINAHL*, *Cochrane Library (CENTRAL)* e *Web of Science* – na procura de RCT's e estudos *crossover*, entre 1995 e 2015, que cumprissem os critérios de inclusão (técnicas não-instrumentais, população adulta/adolescente, não-ventilados e com avaliação de *outcomes* como qualidade de vida, trocas gasosas, número de hospitalizações/exacerbações, função respiratória e alterações nos sons pulmonares). Foi utilizada a *Cochrane Risk of Bias Tool* para avaliação da qualidade metodológica dos artigos seleccionados. **Resultados:** Foi obtido um total de 2103 estudos, mas apenas 10 cumpriram os critérios de inclusão – 8 RCT's e 2 *crossover* que estudaram populações pós-cirúrgicas e com patologia respiratória. Estes estudos demonstraram alguma heterogeneidade nos seus resultados, no entanto existe alguma vantagem das técnicas de mobilização de fluxo, tendo em conta certos *outcomes* avaliados e a relação risco/benefício. **Conclusão:** Apesar da heterogeneidade dos resultados obtidos, esta revisão parece indicar que técnicas de mobilização de fluxo, como o ACBT, drenagem autogénica, ELTGOL e exercícios de expansibilidade torácica

devem ser considerados na prática do fisioterapeuta, em detrimento das técnicas de percussão/vibração, principalmente em populações com patologias obstrutivas.

Palavras-chave: desobstrução brônquica, percussão, ACBT, drenagem autogénica, ELTGOL.

Abstract

Background: The mucociliary clearance and cough are the main defense mechanisms of the pulmonary system, although there are many factors that may interfere with these mechanisms, mainly in pathological conditions. Thus, airway clearance techniques were developed to avoid mucus accumulation and consequently improve the lung mechanics and gas exchange. Primarily, percussion based techniques emerged, then other techniques based in the mobilization of respiratory flow were developed, such as the forced exiratory technique, autogenic drainage, the active cycle of breathing techniques and ELTGOL. **Aim:** The present study aims to systematically review all potencial effects of non-instrumental airway clearance techniques, especially those based in manual percussão/vibration and mobilization of the respiratory flow, in adolescents or adult populations, regardless of their condition. **Methods:** Research was performed on 4 databases - *Medline Complete*, *CINAHL*, *Cochrane Library (CENTRAL)* and *Web of Science* – looking for RCT's and crossover trials, since 1995 to 2015, that met the inclusion criteria (non-instrumental airway clearance techniques, adolescents or adult non-ventilated populations and with the evaluation of the following outcomes: quality of life, gas exchange, number of hospitalizations/exacerbations, pulmonary function and changes in breath sounds). Their methodological quality was evaluated by the Cochrane Risk of Bias Tool. **Results:** A total of 2103 studies retrieved from the databases, of which only 10 met the inclusion criteria – 8 RCT's and 2 crossover trials that studied diferent populations from post-operative conditions to pulmonary diseases. These studies demonstrated some heterogeneity in their results, but there is some advantage of the techniques based in mobilization of the respiratory flow on certain outcomes and taking into account the risk/benefit relation. **Conclusion:** This systematic review seems to indicate that techniques like ACBT, autogenic drainage, ELTGOL and exercises for lung expansion should be considered by the physiotherapists in their practice, instead of the percussão based techniques, especially in populations with obstructive diseases.

Key words: airway clearance, percussão, ACBT, autogenic drainage, ELTGOL.

1 Introdução

O transporte mucociliar e a tosse são os principais mecanismos de defesa do sistema pulmonar contra as agressões externas e previnem a obstrução das vias aéreas. Para que a atividade mucociliar ocorra normalmente é necessário que a estrutura e atividade das células epiteliais estejam intactas, assim como a reologia do muco. No entanto, existem vários fatores que podem interferir com estes mecanismos, como a idade, o tabaco, exposições ambientais e patologias respiratórias. As patologias obstrutivas vão deteriorando as vias aéreas e o parênquima pulmonar, por sucessivos processos inflamatórios e infecciosos, provocando um ciclo vicioso de aumento da produção de secreções, alteração da sua reologia e consequente estagnação e colonização bacteriana, com resposta inflamatória.(Bhowmik et al., 2009; Livraghi & Randell, 2007; Rackley & Stripp, 2012; Volsko, 2013).

Contudo, a presença de muco nas vias aéreas é importante para a hidratação e proteção contra agentes virais e bacterianos (Rubin, 2009; Voynow & Rubin, 2009). Geralmente, uma quantidade inferior a 10 ml/dia é produzida, servindo de primeira linha de defesa das vias aéreas inferiores. No entanto, por hipertrofia das glândulas produtoras surge a hipersecreção de muco e esta torna-se patológica, perdendo a sua função protetiva (Hess, 2007). A resposta fisiológica a estes mecanismos patológicos é a tosse, que pode estar comprometida em patologias como as neuromusculares, por fraqueza da musculatura torácica, que consequentemente reduz a *compliance* e os volumes pulmonares, podendo levar a atelectasias e alterações nas trocas gasosas. A tosse encontra-se verdadeiramente comprometida e o risco de infecção aumenta, quando o valor de *peak cough flow* é inferior a 160 l/min (Gauld, 2009), pois este mecanismo está dependente da velocidade do fluxo e consequentes forças de cisalhamento, por estreitamento das vias aéreas, que mobilizam as secreções (Boitano, 2006; Snijders et al., 2015). Em patologias obstrutivas, verifica-se a disfunção ciliar, que diminui a capacidade de transporte e leva à retenção e espessamento das secreções. Na fibrose cística este fenómeno é genético, já na doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) e bronquiectasias, o epitélio danificado não regenera, agravando com as exposições ambientais e o tabaco (Volsko, 2013). Sintomas associados centram-se na dispneia, infeções respiratórias e tosse produtiva com expetoração purulenta e viscosa (Munkholm & Mortensen, 2014).

Assim, as técnicas de desobstrução brônquica foram desenvolvidas para combater a acumulação excessiva de secreções e consequentemente melhorar a mecânica pulmonar e trocas gasosas, levando à redução da mortalidade/morbilidade associadas às patologias respiratórias crónicas (McCool & Rosen, 2006; Volsko, 2013).

As técnicas de fisioterapia respiratória para desobstrução brônquica são definidas como meios físicos ou mecânicos de mobilização das secreções brônquicas, através da manipulação

do fluxo respiratório e da evacuação através da tosse (Lester & Flume, 2009). Primariamente, as técnicas de percussão/vibração associadas a posições de drenagem postural (DP) eram consideradas a “fisioterapia convencional”, por serem a combinação de técnicas mais usada (Hess, 2007). Este método é baseado no pressuposto de que as ondas vibratórias causadas pela percussão/vibração manual ajudam a desprender as secreções, reduzem a sua viscosidade e estimulam a tosse. Uma frequência de percussão entre os 15 e 25Hz é a ideal para estimular o transporte do muco, no entanto estas frequências não são atingidas manualmente (Langer et al., 2009; Nowobilski et al., 2010).

Entretanto, as técnicas baseadas em mobilização de fluxo foram sendo desenvolvidas, surgindo a técnica expiratória forçada (TEF), a drenagem autogénica (DA) e o ACBT (*Active Cycle of Breathing Techniques*) como técnicas ativas e o ELTGOL (*Expirations Lentes Totale Glotte Ouverte en Infralatéral*) como técnica ativa-assistida.

A TEF é baseada em acelerações ativas do fluxo expiratório, com a boca e glote abertas, provocando um movimento cefálico das secreções e facilitando a expulsão através da tosse. Esta técnica tem como princípio fisiológico, a mobilização do ponto de igual pressão (PIP), que é influenciado pelos volumes respiratórios – à medida que os volumes aumentam, o PIP move-se para proximal – promovendo a mobilização das secreções, de distal para proximal, a fim de serem expelidas (Fink, 2007). Poderão também ser uma alternativa à tosse, pois a pressão intrapulmonar é menor, levando a menor compressão das vias aéreas (McCool & Rosen, 2006).

A técnica da tosse também foi sendo adaptada de acordo com as limitações fisiológicas dos indivíduos com patologia respiratória crónica. Em casos de fraqueza muscular respiratória, a tosse pode ser potenciada usando estratégias de tosse dirigida (com flexão do tronco na posição de sentado, para produzir maior força) ou assistida manualmente (pressão abdominal e/ou no peito, durante a expulsão do ar). Para indivíduos com risco de colapso precoce das vias aéreas é possível manter uma pressão expiratória positiva, através da técnica de lábios semi-cerrados, prevenindo fenómenos de retenção de ar alveolar e hiperinsuflação (Nowobilski et al., 2010).

A DA consiste num conjunto de respirações a diferentes volumes, com expirações controladas e com tele-apneias inspiratórias, iniciando a baixos volumes, para alcançar o volume de reserva expiratório e aumentando progressivamente até ao volume de reserva inspiratório, de forma a mobilizar as secreções das vias aéreas mais periféricas para as centrais e expelir através da tosse (Button & Button, 2013; Fink, 2007).

O ACBT contém três fases: controlo respiratório, exercícios de expansibilidade torácica e expirações forçadas. A primeira baseia-se em respirações controladas a volume corrente,

através da respiração diafragmática. Estas são efetuadas nos períodos de descanso realizados entre as outras duas fases. A expansibilidade torácica é conseguida através de inspirações ativas a altos volumes, seguidas de expirações passivas (3/4 ciclos), permitindo que o ar chegue às vias aéreas mais periféricas e potenciando a ventilação colateral. Por fim, são realizadas expirações forçadas, intercaladas com períodos de controlo respiratório, que mobilizam as secreções no sentido proximal. (Fink, 2007; McKoy et al., 2012).

Na técnica de ELTGOL, o indivíduo encontra-se em decúbito lateral (pulmão a tratar em infra-lateral), enquanto realiza uma respiração controlada, sendo aplicada uma pressão a nível abdominal e costal durante a expiração e mantendo a boca e glote abertas. É considerada uma técnica expiratória lenta, por aumentar o tempo expiratório (podendo mobilizar até 80% do volume de reserva expiratório), evitando o colapso precoce das vias aéreas, a hiperinsuflação e mobilizando as secreções no sentido proximal (Lanza et al, 2015). A posição de decúbito lateral é adotada, pelo facto do pulmão infra-lateral estar sujeito a três forças – gravidade, pressão das vísceras abdominais e peso do mediastino – que promovem uma maior deflação desse pulmão (Martins et al., 2012). Estas técnicas exigem um grau elevado de cooperação por parte do utente (Button & Button, 2013).

Muitas patologias respiratórias agudas e crónicas estão associadas à retenção de secreções brônquicas, levando ao aumento do trabalho respiratório, desequilíbrios na relação ventilação/perfusão e alterações das trocas gasosas. Para evitar estas complicações, um grande esforço é realizado por parte dos profissionais para auxiliar na higiene brônquica e melhorar o curso destas doenças (Hess, 2007). A escolha da técnica depende frequentemente da experiência pessoal do terapeuta e por vezes encontra-se relacionada com a localização geográfica do mesmo, em detrimento da evidência científica disponível (Dodd & Prasad, 2005).

Esta necessidade de esclarecimento aliada à pouca e fraca evidência existente sobre esta temática, capaz de auxiliar o fisioterapeuta na sua tomada de decisão, justificam a realização desta revisão, cujo objetivo é analisar sistematicamente e comparar os potenciais efeitos de técnicas de fisioterapia respiratória (não instrumentais) na remoção de secreções, nomeadamente técnicas baseadas em mobilização de fluxo respiratório e de percussão/vibração, em população adolescente ou adulta, independentemente da patologia em estudo.

2 Métodos

A presente revisão foi planeada e realizada tendo em conta as recomendações da *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* e da *PRISMA Statement*, como linhas orientadoras para a descrição das intervenções analisadas.

2.1 Estratégia de pesquisa

As palavras-chave utilizadas na pesquisa dos artigos representam os diferentes elementos da questão em estudo e foram obtidas através da leitura de outras revisões e artigos relacionados com esta temática e pelo sistema MeSH da Pubmed. As diferentes combinações da expressão final baseiam-se em sinónimos de fisioterapia respiratória e técnicas de desobstrução brônquica, como técnicas inspiratórias e expiratórias, percussão/vibração e exercícios respiratórios (Tabela 1).

Um dos autores realizou a pesquisa nas bases de dados *Medline Complete*, *CINAHL*, *Cochrane Library – Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)* e *Web of Science*. Os únicos filtros aplicados centraram-se no tipo de estudo – RCT's (*randomized controlled trials*) – e limites temporais – desde Janeiro de 1995 a Dezembro de 2015. O idioma foi limitado a artigos escritos em português, inglês, francês e espanhol.

Outros recursos de pesquisa basearam-se na verificação da lista de referências bibliográficas de revisões sistemáticas recentes, relacionadas com o tema (últimos 5 anos), com o objetivo de localizar artigos potencialmente relevantes. Não foram considerados estudos não-publicados, nem se procedeu ao contacto com autores dos estudos.

Tabela 1 – Estratégia de pesquisa

Tópico	Combinação de termos	Código
Fisioterapia respiratória	“chest physiotherapy” OR “chest physical therapy” OR “pulmonary physiotherapy” OR “pulmonary physical therapy” OR “thorax physiotherapy” OR “thorax physical therapy” OR “lung physiotherapy” OR “lung physical therapy” OR “pulmonary rehabilitation”	#1
Técnicas de remoção de secreções	“airway clearance” OR “airway clearance techniques” OR “airway clearance methods” OR “lung clearance” OR “tracheobronchial clearance” OR “sputum clearance” OR “mucus clearance” OR “bronchopulmonary hygiene” OR “secretion removal techniques” OR “airway obstruction” OR “airflow obstruction”	#2
Vibração / percussão	“chest vibration” OR “thoracic vibration” OR “chest manual vibration” OR “thoracic manual vibration” OR “chest percussion” OR “thoracic percussion” OR “chest clapping” OR “thorax clapping” OR “chest oscillation” OR “thoracic oscillation” OR “chest shaking” OR “postural drainage” OR “gravity assisted drainage” OR tapotement OR tapping	#3
Técnicas inspiratórias	EDIC OR “controlled inspiratory debt” OR “inspiratory techniques” OR “chest insufflation” OR “thoracic expansion” OR “lung volume recruitment”	#4
Técnicas expiratórias	expiratory techniques” OR ELTGOL OR “Expiration Lente Totale Glotte Ouverte en infraLatéral” OR “slow expiration with glottis opened in lateral posture” OR “chest compression” OR “manual chest compression” OR “thoracic compression” OR “manual thoracic compression” OR “thoracic squeeze” OR cough OR “assisted cough” OR “manually assisted cough” OR “directed cough” OR “abdominal compression” OR “forced expiratory technique” OR “forced expiration” OR “forced exhalation” OR huff OR huffing OR “active expiration” OR “active exhalation”	#5
Exercícios respiratórios	“breathing exercises” OR “diaphragmatic breathing” OR ACBT OR “active cycle of breathing therapy” OR “active cycle of breathing technique” OR “autogenic drainage” OR “deep breath” OR “positive expiratory pressure” OR “pursed-lip breathing”	#6
[(#1 OR #2) AND #3 AND (#4 OR #5 OR #6)]		

2.2 Processo de seleção dos estudos

Após a identificação dos artigos obtidos nas bases de dados, procedeu-se à leitura e análise dos títulos e resumos, para determinar quais estariam de acordo com os critérios de inclusão. Entre os quais:

- *RCT* ou estudo *crossover* (este último, apenas com comparação direta entre técnica de percussão/vibração e técnica de mobilização de fluxo).

- Incluir uma intervenção de fisioterapia respiratória (não-instrumental), com o objetivo de remoção de secreções, baseada em técnicas de vibração/percussão ou mobilização de fluxo;

- Estudo realizado em indivíduos não-ventilados e em população adolescente ou adulta, para poder incluir técnicas de carácter ativo.

- Incluir alguma forma de avaliação de, pelo menos, um dos seguintes *outcomes*: qualidade de vida, número de hospitalizações/exacerbações e respetiva duração, análise da expetoração, trocas gasosas, provas de função respiratória, alterações nos sons pulmonares.

E se descritos, dados sobre a preferência/adesão do utente ao tratamento e efeitos adversos das técnicas.

A leitura dos títulos e resumos foi efectuada por um dos autores. Tendo em conta os critérios acima mencionados, os artigos foram classificados como “aptos para inclusão”, “inaptos para inclusão” ou “inconclusivos”. Sempre que necessário, procedeu-se à leitura do texto integral e os artigos classificados como “inconclusivos”, foram novamente revistos por outros dois autores para, em conjunto, chegarem a um consenso acerca da sua legibilidade para inclusão.

2.3 Avaliação da qualidade dos estudos e extração dos dados

A avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi efectuada recorrendo à *Cochrane Risk of Bias Tool*. Uma ferramenta com seis itens de avaliação da qualidade metodológica e risco de viés, sendo que cada um deles é classificado como “baixo risco de viés”, “alto risco de viés” ou “risco incerto de viés”. A aplicação desta escala foi efectuada por dois avaliadores, de forma independente. Em caso de discrepância na avaliação, esta foi resolvida, primariamente através de consenso e em caso de dificuldade, com a participação de um terceiro avaliador.

A extração dos dados dos artigos foi efectuada por um dos autores, que retirou referências sobre o tipo de estudo, características dos participantes, tipo de intervenções realizadas, *outcomes* avaliados e os principais resultados obtidos para os *outcomes* de interesse, previamente definidos na presente revisão sistemática.

3 Resultados

Um total de 2103 estudos foi obtido nas quatro bases de dados analisadas – 1095 na *Cochrane Library (CENTRAL)*; 521 na *Web of Science*; 404 na *Medline Complete* e 83 na *CINAHL* –

dos quais, 1467 foram submetidos a uma primeira análise de títulos e resumos, após eliminação de 636 duplicados. Sempre que necessário foi consultado o texto integral, quando os resumos não possuíam toda a informação necessária, no que diz respeito ao tipo de estudo, características da população, *outcomes* avaliados e especificidades das técnicas aplicadas (fig. 1).

Assim sendo, quatro artigos (Johnson et al. 1996; Johnson et al., 1995; Kodric et al., 2009; Manzano et al., 2008) foram logo considerados “aptos para inclusão”. Quinze artigos (Bellone et al., 2000; Bhatt et al., 2013; J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012; Faager et al., 2008; Fagevik Olsen et al., 1999; Giles et al., 1995; Laurino et al., 2012; Lin et al., 2012; McIlwaine et al., 2010; Roberts et al., 2011; Singh et al., 2003; Syed et al., 2009; van Gestel et al., 2012; Xi et al., 2015) foram classificados como “inconclusivos” e por isso submetidos a segunda avaliação por outros dois autores. Destes últimos, cinco artigos (J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012; Fagevik Olsen et al., 1999; McIlwaine et al., 2010; Syed et al., 2009) foram considerados, por consenso, legíveis para inclusão apesar de um dos estudos apenas conter informação relevante de uma parte da amostra estudada, visto que a outra parte inclui uma técnica instrumental e por isso esses dados foram ignorados (Fagevik Olsen et al., 1999). Os restantes dez artigos em dúvida foram excluídos, pois apesar de incluírem técnicas potencialmente legíveis para inclusão, o objetivo não era o de remoção de secreções. Os restantes artigos das bases de dados foram classificados como “inaptos para inclusão”. Em suma, foram obtidos nove artigos que cumpriram os critérios de inclusão e por isso considerados legíveis para a análise da sua qualidade metodológica e extração dos respetivos dados (fig. 1).

Foram ainda consultadas as listas de referências bibliográficas de catorze revisões sistemáticas (Andrews et al., 2013; Bruurs et al., 2013; Freitas et al., 2013; Hill et al., 2010; Holland et al., 2012; Ides et al., 2011; Lee et al., 2013; Lewis et al., 2012; Main et al., 2009; McKoy et al., 2012; Osadnik et al., 2012; Reid et al., 2010; Warnock et al., 2013; Yang et al., 2013) relacionadas com o tema e publicadas entre 2010 e 2015, das quais foram extraídos oito potenciais artigos para inclusão (Braggion et al., 1996; Grammatopoulou et al., 2011; Jones et al., 2003; Lausin, 2009; Mackay et al., 2005; Thomas et al., 2003; Thomas et al., 2009; Yamaguti et al., 2012), que após consenso entre os investigadores, apenas um artigo (Mackay et al., 2005) cumpriu os critérios de inclusão e por isso foi igualmente incluído para análise. Mais uma vez, a razão de exclusão dos restantes sete artigos foi o objetivo das técnicas aplicadas. Perfazendo, assim, um total de dez artigos legíveis para análise qualitativa dos dados (fig.1).

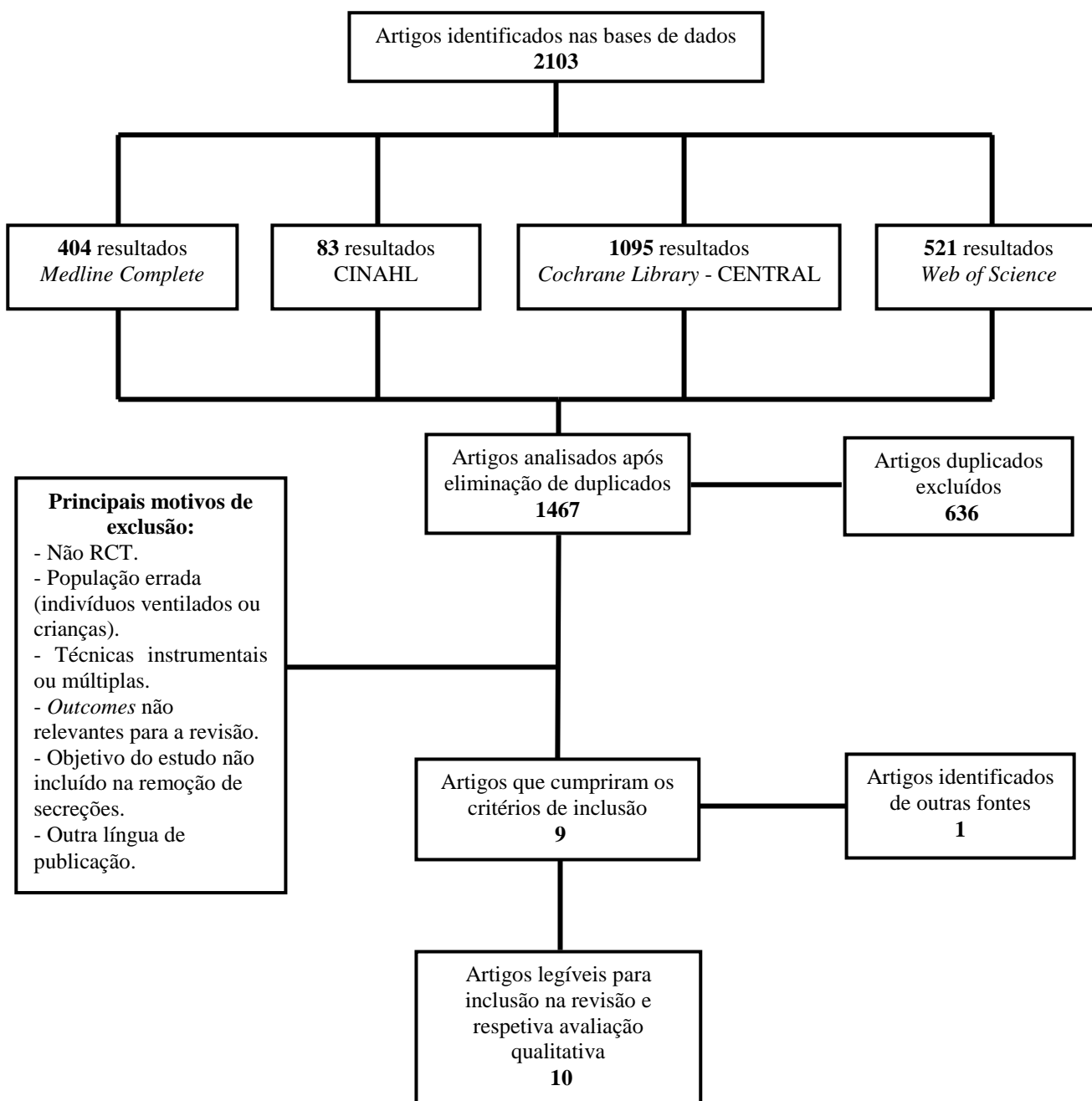


Figura 1: Diagrama de fluxo das fases de pesquisa.

3.1 Tipos de estudo e população

Dos dez artigos incluídos, oito são RCT's e dois estudos *crossover*. Metade dos estudos selecionados avaliou uma população em situação pós-operatória de cirurgia abdominal ou cardíaca e a outra metade incluiu indivíduos com diagnóstico de patologia respiratória obstrutiva, como a fibrose cística, bronquiectasias e DPOC, num total de 1121 indivíduos estudados (tabela 4).

3.2 Intervenções

Quanto às intervenções realizadas, dentro das técnicas de mobilização de fluxo foram estudadas técnicas ativas, como respirações profundas, insuflações máximas, técnica de lábios

semi-cerrados, tosse, exercícios de expansibilidade lateral, expirações forçadas, respiração diafragmática, ACBT e DA e técnicas ativas-assistidas, como ELTGOL e exercícios respiratórios, associados a pressão manual durante a expiração. Dentro das técnicas baseadas em percussão/vibração foram estudadas técnicas de aplicação manual de vibração e percussão sobre a caixa torácica, frequentemente associadas a DP e por vezes designadas de “fisioterapia convencional” (tabela 4).

Os efeitos das intervenções foram maioritariamente estudados a curto-prazo (efeitos imediatos), exceto em quatro estudos (J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012; Kodric et al., 2009; McIlwaine et al., 2010) que incluíram momentos de avaliação em *follow-up* (seis meses e um ano). As intervenções realizadas baseiam-se, maioritariamente em conjuntos de técnicas, estando em minoria o estudo da eficácia de técnicas isoladas (tabela 4).

3.3 Nível de qualidade dos artigos incluídos

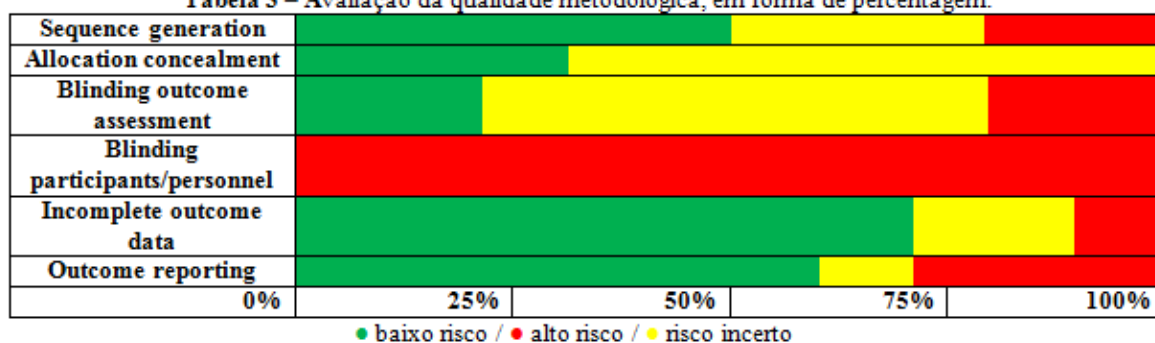
A avaliação da qualidade dos artigos incluídos foi então realizada por dois avaliadores independentes, sendo que existiu a necessidade de participação de um terceiro avaliador, por dificuldade no consenso. A tabela 2 apresenta o resultado da avaliação dos itens de qualidade através da *Cochrane Risk of Bias Tool*. Nos apêndices encontram-se disponíveis tabelas com informação complementar da avaliação dos itens da escala, para cada estudo incluído.

Tabela 2: Avaliação do risco de viés segundo a *Cochrane Risk of Bias Tool*

	Sequence generation	Allocation concealment	Blinding of outcome assessment	Blinding of participants personnel	Incomplete outcome data	Outcome reporting	Other sources of bias
Johnson, D. 1995	●	●	●	●	●	●	●
Johnson, D. 1996	●	●	●	●	●	●	●
Fagevik Olsén, M. 1999	●	●	●	●	●	●	●
Mackay, M. 2005	●	●	●	●	●	●	●
Manzano, M. 2008	●	●	●	●	●	●	●
Syed, N. 2009	●	●	●	●	●	●	●
Kodric, M. 2009	●	●	●	●	●	●	●
McIlwaine, M. 2010	●	●	●	●	●	●	●
Cross, J. 2010	●	●	●	●	●	●	●
Cross, J. 2012	●	●	●	●	●	●	●

● baixo risco / ● alto risco / ● risco incerto

Tabela 3 – Avaliação da qualidade metodológica, em forma de percentagem.



3.4 Efeitos das intervenções por *outcome*

3.4.1 Expetoração

Dois dos estudos incluídos analisaram a quantidade de expetoração. Em Syed et al. (2009), o peso líquido e o volume da expetoração foram avaliados após as intervenções de ACBT e “fisioterapia convencional” e não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas. No estudo de Kodric et al. (2009), o volume de expetoração reduziu em ambos os grupos – de 13.6 ± 13.6 para 8.2 ± 9.4 no grupo de controlo (GC), $p = 0,001$ e de 19.5 ± 17.2 para 6.8 ± 7.6 no grupo de intervenção (GI) com técnica de ELTGOL, $p < 0,001$ – mas sem diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Em Cross et al. (2010) o factor expetoração apenas serviu de caracterização inicial dos indivíduos.

3.4.2 Provas de função respiratória

As provas de função pulmonar, como a espirometria, foram usadas em 70% dos estudos incluídos. No trabalho de Johnson et al. (1995), verifica-se uma diminuição dos volumes pulmonares - CVF, VEMS e CRF - no pós-operatório em relação ao pré-operatório ($p < 0,0001$), em todos os grupos, independentemente das técnicas aplicadas e sem diferença significativa entre grupos. Noutro estudo do mesmo autor (Johnson et al., 1996), os valores das provas funcionais também diminuíram ($p < 0,0001$), sendo que ocorreu uma ligeira melhoria ao longo dos dias de internamento dos valores da percentagem relativa de CVF e VEMS. Mais uma vez, em Fagevik Olsen et al. (1998) e Manzano et al. (2008), os volumes pulmonares (CVF, PEF e VEMS) diminuíram, apesar das intervenções aplicadas.

Para Syed et al. (2009), apesar de se verificar uma ligeira tendência para melhorar os valores das provas funcionais, após a realização do ACBT em detrimento da fisioterapia convencional, a comparação entre grupos não foi significativa. Kodric et al. (2009), apresenta valores que demonstram uma melhoria significativa (% do VEMS previsto), após a aplicação da técnica de ELTGOL, na comparação entre os dois momentos de avaliação ($p = 0,001$),

assim como no GC, após tratamento médico convencional ($p = 0,008$). Comparação entre grupos não significativa.

Por fim, em McIlwaine et al. (2010), apenas foram considerados os resultados após o primeiro ano de aplicação das técnicas de DA e PD com percussão, por dificuldades na realização do *crossover*. A comparação entre grupos dos valores de CVF, VEMS e DEM_{27-75} não demonstrou diferenças significativas – CVF: 0.47 ± 1.65 no grupo PD + percussão e 2.35 ± 1.87 no grupo DA / VEMS: 2.09 ± 2.20 no grupo PD + percussão e 0.97 ± 2.25 no grupo DA / DEM_{27-75} : 5.63 ± 4.55 no grupo PD + percussão e 1.91 ± 3.75 no grupo DA.

3.4.3 Trocas gasosas

O *outcome* da saturação periférica de oxigênio (SpO_2) foi avaliado no estudo de Fagevik Olsen et al. (1998), concluindo que ambos os grupos diminuíram os valores – pré-operatório: 97.9 ± 1.1 no GI e 98.0 ± 0.9 no GC / pós-operatório: 96.6 ± 1.9 no GI e 96.7 ± 2.3 no GC - apesar de manterem os valores dentro da normalidade. A comparação inter-grupos não teve significado estatístico. Já em Manzano et al. (2008) apesar de ocorrer uma diminuição das SpO_2 no pós-cirúrgico dos dois grupos, verificou-se um aumento estatisticamente significativo após a realização de exercícios respiratórios passivos + respiração diafragmática + exercícios de expansibilidade torácica (antes: 93.6 ± 4.3 / após: 96.0 ± 2.6 , $p = 0,02$).

No estudo de Kodric et al. (2009) os valores de SpO_2 melhoraram em ambos os grupos, entre os dois momentos de avaliação, com diferenças estatisticamente significativas – $p = 0,030$ para o GC e $p = 0,002$ para o GI. Diferenças entre grupos não significativas ($p = 0,310$).

Valores de gasometrias arteriais como a PaO_2 e a $PaCO_2$ foram usados apenas para caracterização da amostra (Johnson et al., 1996; Johnson et al., 1995; Kodric et al., 2009), no entanto em Johnson et al. (1996) os valores da capacidade de difusão do monóxido de carbono obtiveram melhorias significativas nos dois grupos, mas o GI (técnica de percussão) obteve um valor mais baixo para este parâmetro – 15 ± 5 no GC e 10 ± 2.4 no GI, $p < 0,05$.

3.4.4 Alterações nos sons pulmonares

A avaliação dos sons pulmonares, através da auscultação, apenas foi utilizada para monitorização de complicações pulmonares que pudessem surgir durante os estudos (Mackay et al., 2005; J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012).

3.4.5 N° de hospitalizações/exacerbações

Johnson et al. (1995) descreve o tempo de hospitalização e de permanência nos cuidados intensivos (UCI), após cirurgia de *bypass* cardíaco, como sendo maior nos grupos com atelectasia extensa (terapia intensiva), independentemente das técnicas aplicadas. No outro estudo do mesmo autor (Johnson et al., 1996), após cirurgia valvular, os tempos de

internamento total ($8,3 \pm 2,8$ no GC e $8,3 \pm 1,3$ no GI) e na UCI ($2,3 \pm 1,2$ no GC e $2,1 \pm 0,3$ no GI) não obtiveram diferenças significativas. Mais uma vez em Kodric et al. (2009) o tempo de hospitalização não apresentou diferenças - 9.5 ± 3.2 dias no GI e 10.0 ± 2.4 no GC, $p = 0,530$. Após o *follow-up* de 6 meses, o número de exacerbações (2.8 ± 3.0 vs 3.4 ± 1.7 , $p = 0,414$) e novas hospitalizações (1.9 ± 2.5 vs 1.5 ± 1.6 , $p = 0,945$) não apresentou diferenças significativas entre os grupos.

Em ambos os estudos de Cross et al. (2010 e 2012), o tempo de internamento também não diferiu significativamente entre grupos ($p = 0,4209$). No estudo de McIlwaine et al. (2010) o número de hospitalizações, após um ano de aplicação das técnicas, não obteve diferença significativa entre grupos - 1.00 ± 0.32 no grupo PD + percussão (16 hospitalizações) e 0.76 ± 0.18 no grupo DA (13 hospitalizações). Já no artigo de Mackay et al. (2005), o tempo médio de internamento foi menor no GI (mobilização precoce + exercícios de expansibilidade lateral, expirações forçadas e tosse) - $13,3 \pm 4,5$ no GC e $10,4 \pm 3,0$ no GI, $p = 0,008$.

3.4.6 *Qualidade de vida*

Apenas três dos estudos incluídos avaliaram este *outcome*. Em Kodric et al. (2009) a qualidade de vida foi avaliada através do SGRQ (*St. George Respiratory Questionnaire*), como a percepção do estado de saúde, mas não se verificando diferenças significativas entre o grupo submetido ao ELTGOL e o GC - 54.9 ± 17.3 no GI e 57.2 ± 19.8 no GC, $p = 0,775$.

Já os estudos de Cross et al. (2010 e 2012) avaliaram este *outcome* através da SGRQ e da EQ-5D (*European Quality of Life-5 Dimensions Questionnaire*), nos quais não obtiveram diferenças significativas entre grupos, em nenhum dos momentos de avaliação - SGRQ (total): 6 semanas - 62.96 ± 18.50 no GI e 63.81 ± 19.37 no GC, $p = 0,282$ / 6 meses - 63.88 ± 19.05 no GI e 63.52 ± 19.68 no GC, $p = 0,753$. EQ-5D: 6 semanas - 0.48 ± 0.32 no GI e 0.50 ± 0.32 no GC, $p = 0,442$ / 6 meses - 0.48 ± 0.33 no GI e 0.45 ± 0.35 no GC, $p = 0,886$.

3.4.7 *Adesão/preferência de técnica*

Este resultado não foi considerado como primário ou secundário nos estudos incluídos.

3.4.8 *Efeitos adversos das técnicas*

Este resultado também não foi considerado como primário ou secundário, mas descrito em alguns estudos como fator de caracterização na aplicação das técnicas.

Tabela 4 – Características e principais resultados dos estudos incluídos na revisão.

Autor/Ano	Tipo de estudo	População	Grupos (<i>n</i> inicial / <i>n</i> final)	Outcomes de interesse avaliados	Principais resultados
Johnson, D. 1995	Estudo randomizado controlado	Indivíduos submetidos a <i>bypass</i> coronário entre Outubro de 1990 e Abril de 1992, numa instituição de saúde de Saskatoon, Canadá. População adulta.	<p>Atelectasia mínima: G1: Respirações profundas e deambulação precoce. (46)</p> <p>G2: Respirações profundas, deambulação precoce e insuflações máximas mantidas. (49)</p> <p>Atelectasia extensa: G3: Respirações profundas, deambulação precoce e insuflações máximas mantidas. (64)</p> <p>G4: Respirações profundas, deambulação precoce e insuflações máximas mantidas e percussão manual. (63)</p>	<p>- Tempo de hospitalização (TH) e de permanência na UCI.</p> <p>- Testes função pulmonar (CV, VEMS, CRF).</p>	<p>TH e tempo de UCI maior nos G3 e G4, comparando com G1 e G2, $p < 0,05$. Sem relação com as técnicas aplicadas.</p> <p>Diminuição dos 3 parâmetros, nos 4 grupos, comparando os pré e pós-operatórios ($p < 0,0001$). Valores semelhantes entre grupos no momento da alta ($p > 0,05$).</p>
Johnson, D. 1996	Estudo randomizado controlado	Indivíduos submetidos a cirurgia valvular cardíaca entre Outubro de 1991 e Abril de 1993, no Royal University Hospital – Saskatoon, Canadá. População adulta.	<p>G1: Educação, deambulação precoce e insuflações máximas mantidas. (41/41)</p> <p>G2: Educação, deambulação precoce, insuflações máximas mantidas e percussão manual. (34/34)</p>	<p>- Tempo de hospitalização e de permanência na UCI.</p> <p>- Testes de função pulmonar (CVF, CRF, VEMS).</p> <p>- Trocas gasosas (capacidade de difusão do monóxido de carbono- CD_{CO}).</p>	<p>TH e tempo na UCI semelhantes entre grupos.</p> <p>Diminuição dos 3 parâmetros nos 2 grupos, comparando os pré e pós-operatórios ($p < 0,0001$). Valores semelhantes entre grupos no momento da alta ($p > 0,05$).</p> <p>CD_{CO} com melhoria nos dois grupos, na alta ($p < 0,05$) e com valor mais baixo no G2, quando comparado com G1 ($p < 0,05$).</p>

Tabela 4 – Características e principais resultados dos estudos incluídos na revisão (cont.)

Autor/Ano	Tipo de estudo	População	Grupos (n inicial / n final)	Outcomes de interesse avaliados	Principais resultados
Fagevik Olsén, M. 1999	Estudo prospetivo, randomizado controlado	Indivíduos submetidos a dois tipos de cirurgia laparoscópica – gastroplastia vertical (VGB) ou funduplicatura – entre 1995 e 1997 no Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Gotemburgo, Suécia. População adulta: 28-73 anos.	G1 (VGB): 20 utentes – informação + máscaras de pressão expiratória positiva (experimental) / 20 utentes – sem intervenção (controlo). G2 (funduplicatura): 20 utentes – informação + exercícios respiratórios através da técnica de lábios semi-cerrados (experimental) / 20 utentes – sem intervenção (controlo).	- Testes de função respiratória (PEF, CVF). - Oximetria.	Os parâmetros diminuíram entre o pré e pós-operatório, no G2 para o GI e GC, $p<0,001$. Sem diferença significativa entre grupos. A SpO ₂ diminuiu em ambos os grupos do G2, do pré para o pós-operatório $p<0,05$. Sem diferença significativa entre grupos.
Mackay, M. 2005	Estudo randomizado controlado	Indivíduos submetidos a cirurgia abdominal entre 5 Maio de 2001 e 28 Fevereiro 2003, no Westmead Hospital e considerados de alto risco. População adulta: 29-91 anos.	G1: mobilização precoce (27/21) G2: mobilização precoce + exercícios de expansibilidade lateral, expirações forçadas e tosse (29/29)	- Tempo de hospitalização (TH)	TH menor no grupo de intervenção, $p<0.008$.
Manzano, M. 2008	Estudo randomizado controlado	Indivíduos submetidos a cirurgia abdominal alta, num hospital universitário de São Paulo, Brasil. População adulta.	G1: exercícios respiratórios passivos + respiração diafragmática + exercícios de expansibilidade torácica. (15) G2: sem intervenção. (16)	- Oximetria; - Espirometria (CVF, VEMS)	Diminuição da SpO ₂ em ambos os grupos do pré para o pós-operatório. G1 com aumento significativo após aplicação das técnicas, $p=0,02$. Os parâmetros diminuíram entre o pré e pós-operatório, em ambos os grupos, $p<0,009$ no G1 / $p<0,001$ no G2. Sem diferença significativa entre grupos.
Syed, N. 2009	Estudo <i>crossover</i>	Indivíduos diagnosticados com bronquiectasias no Kasturba Hospital, Manipal, and PKTB & CD Hospital, Mysore, Índia. População adulta: 20-60 anos.	Todos os indivíduos da amostra foram submetidos às duas intervenções – ACBT / fisioterapia convencional (n=35).	- Espirometria (VEMS, CVF) - Expetoração (volume)	Sem diferenças significativas entre intervenções. Sem diferenças significativas entre intervenções.

Tabela 4 – Características e principais resultados dos estudos incluídos na revisão (cont.)

Autor/Ano	Tipo de estudo	População	Grupos (<i>n</i> inicial / <i>n</i> final)	Outcomes de interesse avaliados	Principais resultados
Kodric, M. 2009	Estudo randomizado controlado	Indivíduos diagnosticados com DPOC e hospitalizados por exacerbação da patologia, entre Março e Setembro de 2002. População adulta: média 70,2 ± 8,4 anos.	<p>G1: tratamento médico convencional - esteróides + broncodilatadores + antibióticos (29/29 – 11 no <i>follow-up</i>).</p> <p>G2: tratamento médico convencional e aplicação da técnica ELTGOL (30/30 – 11 no <i>follow-up</i>).</p>	<p>- Expetoração (volume)</p> <p>- Tempo de hospitalização (TH)</p> <p>- Incidência de exacerbações durante o <i>follow-up</i></p> <p>- Qualidade de vida (SGRQ)</p> <p>- Espirometria (VEMS, CVF)</p> <p>- Oximetria</p>	<p>Volume de expetoração diminuiu entre os momentos de avaliação, mas sem diferenças significativas entre grupos.</p> <p>Sem diferenças significativas entre grupos, $p=0,530$.</p> <p>Sem diferenças significativas entre grupos, $p=0,414$ (exacerbações) e $p=0,945$ (novas hospitalizações)</p> <p>Sem diferenças significativas entre grupos, $p=0,775$</p> <p>Melhoria significativa na %VEMS previsto em ambos os grupos, após as intervenções, $p=0,008$ no G1 / $p=0,001$ no G2 Sem diferença significativa entre grupos.</p> <p>Melhorias significativas da SpO₂ em ambos os grupos, $p = 0,030$ no G1 / $p = 0,002$ no G2, Sem diferença significativa entre grupos.</p>

Tabela 4 – Características e principais resultados dos estudos incluídos na revisão (cont.)

Autor/Ano	Tipo de estudo	População	Grupos (n inicial / n final)	Outcomes de interesse avaliados	Principais resultados
McIlwaine, M. 2010	Estudo <i>crossover</i>	Indivíduos diagnosticados com fibrose cística. População adolescente: 12-18 anos.	G1: DP + percussão/vibração, durante o 1º ano e DA durante o 2º ano. (18/15) G2: DA, durante o 1º ano e DP + percussão/vibração, durante o 2º ano. (18/7)	- Espirometria (VEMS, CVF e DEM _{25-75%}) - Número de hospitalizações por exacerbação (após 1 ano)	Sem diferenças significativas após a aplicação de ambas as técnicas, $p>0,05$. G1 – 16 hospitalizações G2 – 13 hospitalizações. Mas sem diferença estatisticamente significativa entre grupos, $p>0,05$.
Cross, J. 2010	Estudo randomizado controlado	Indivíduos diagnosticados com DPOC e hospitalizados por exacerbação da patologia, entre Novembro 2005 e Abril 2008, em quatro hospitais do Reino Unido. População adulta: 34-91 anos.	G1: ACBT + posicionamentos + técnicas manuais (percussão e vibração na expiração) (261/186) G2: ACBT + posicionamentos (266/186)	- Qualidade de vida (SGRQ, EQ-5D) - Tempo de hospitalização inicial - Nº de hospitalizações	Sem diferenças significativas entre grupos, nos momentos de avaliação. Sem diferenças significativas entre grupos, $p=0,4209$. Após 6 meses, o G1 teve uma média de 3,47 hospitalizações (com TH médio de 5,50 dias) e o G2, de 3,89 hospitalizações (com TH médio de 5,04 dias).
Cross, J. 2012	Estudo randomizado controlado	Indivíduos diagnosticados com DPOC e hospitalizados por exacerbação da patologia, entre Novembro 2005 e Abril 2008, em quatro hospitais do Reino Unido. População adulta: 34-91 anos.	G1: ACBT + posicionamentos + técnicas manuais (percussão e vibração na expiração) (261/186) G2: ACBT + posicionamentos (266/186)	- Qualidade de vida (SGRQ, EQ-5D) - Tempo de hospitalização inicial - Nº de hospitalizações	Sem diferenças significativas entre grupos, nos momentos de avaliação. Sem diferenças significativas entre grupos, $p=0,4209$. Após 6 meses, o G1 teve uma média de 3,47 hospitalizações e o G2, de 3,89 hospitalizações.

4 Discussão

Esta revisão sistemática propôs-se a analisar os efeitos de técnicas não-instrumentais de fisioterapia respiratória para desobstrução brônquica, baseadas em vibração/percussão ou de mobilização de fluxo, através de *outcomes* frequentemente utilizados na avaliação dos efeitos das técnicas aplicadas.

Sendo o principal objectivo a remoção de secreções brônquicas, a expetoração foi analisada apenas por dois dos estudos incluídos nesta revisão. No *crossover* de Syed et al. (2009) a comparação direta de técnicas – ACBT *vs* percussão + vibração + DP – em indivíduos com diagnóstico de bronquiectasias, não mostrou diferenças entre a quantidade e volume de expetoração obtida após as duas técnicas. De facto, Snijders et al., (2015) na sua revisão sistemática sobre técnicas de desobstrução brônquica em população com bronquiectasias, revela que não é possível determinar qual a melhor técnica para indivíduos com esta patologia, apesar de referir que a técnica de ACBT melhora os sons pulmonares e a expetoração. Já no artigo de Kodric, et al. (2009), que estudou indivíduos hospitalizados com exacerbação da DPOC, o volume de expetoração reduziu entre a admissão hospitalar e a alta, sendo esta redução mais notória no grupo com técnica de ELTGOL. Estes resultados corroboram aqueles encontrados em três estudos que incluíram a técnica de ELTGOL e nos quais esta técnica foi igualmente mais eficaz na remoção de secreções brônquicas (Bellone et al., 2000; Guimaraes et al., 2014; Martins et al., 2012).

No que diz respeito às provas de função respiratória, estas mostram-se como um indicador comum da eficácia das técnicas de fisioterapia respiratória, utilizado na maioria dos estudos da presente revisão. Os resultados de dois estudos (Johnson et al., 1996; Johnson et al., 1995) sugerem que numa população em situação pós-operatória cardíaca, a adição de percussão manual a exercícios respiratórios (respirações profundas e insuflações máximas), não influencia parâmetros como o tempo de hospitalização ou de permanência na UCI e valores de provas funcionais respiratórias. Verificou-se que condições pós-operatórias, principalmente abdominais ou cardíacas, deterioram a função pulmonar independentemente das técnicas aplicadas. Segundo uma *guideline* de 2013 da *American Association for Respiratory Care*, as técnicas de fisioterapia respiratória em condições pós-operatórias poderão ser usadas para a prevenção de complicações, sendo a mais usual a atelectasia e nestas situações, se não existir retenção de secreções, as técnicas de desobstrução brônquica não serão as mais adequadas e algumas poderão causar dor/desconforto, influenciando negativamente a capacidade para a tosse e a função pulmonar (Strickland et al., 2013).

Em população submetida a cirurgias abdominais, os estudos encontrados compararam técnicas de mobilização de fluxo com grupos de controlo, sendo que os resultados sugerem,

mais uma vez, uma deterioração da função pulmonar entre o pré e o pós-operatório, mesmo com a aplicação de técnicas como a respiração de lábios semi-cerrados e uma combinação de exercícios de expansibilidade pulmonar ativa e com pressão manual do tórax e respiração diafragmática (Fagevik Olsen et al., 1999; Manzano et al., 2008). Em indivíduos submetidos a cirurgia abdominal alta, a diminuição da função pulmonar foi em média de 20%, apesar de se verificar uma tendência no GI, para melhorar os valores das provas funcionais respiratórias (Manzano et al., 2008). Apenas no estudo de Mackay et al. (2005), com indivíduos submetidos a cirurgia abdominal, o tempo médio de internamento foi menor no GI (mobilização precoce, exercícios de expansibilidade lateral, expirações forçadas e tosse), comparando com apenas mobilização precoce. Neste tipo de população existem vários fatores documentados, que influenciam a função pulmonar numa situação pós-cirúrgica, entre os quais, fatores intrínsecos (idade, tabaco, presença de doença pulmonar) e extrínsecos (necessidade de entubação e ventilação mecânica, aspiração, altas concentrações de oxigénio suplementar), podendo levar à atelectasia, ineficácia da tosse e consequente retenção de secreções. Assim sendo, torna-se essencial a extubação precoce, o incentivo da tosse e a deambulação precoce, que favorecem a relação entre a ventilação e o transporte mucociliar, por aumento dos volumes mobilizados (Smith, 2000).

Em populações com patologia específica, nos dois estudos *crossover* considerados (McIlwaine et al., 2010; Syed et al., 2009), os valores das provas funcionais não diferiram significativamente entre a aplicação das técnicas de percussão e de mobilização de fluxo. Apesar de se verificar, em Syed et al. (2009), uma ligeira tendência para melhorar os valores das provas funcionais, após a realização do ACBT em detrimento da “fisioterapia convencional”. No trabalho de McIlwaine et al. (2010), o número de hospitalizações após um ano foi mais elevado depois da realização de PD + percussão, comparando com quem realizou DA, apesar de estes resultados não terem significado estatístico. Ao contrário do que acontece no estudo de Kodric et al., que apesar de não ter considerado as provas funcionais como resultado primário do estudo, apresenta valores que demonstram uma melhoria significativa (% do VEMS previsto), após a aplicação da técnica de ELTGOL. No entanto, não existiram diferenças quanto ao tempo de hospitalização, nem no número de exacerbações e novas hospitalizações avaliadas num *follow-up* de 6 meses.

Apesar de frágeis, estes dados não favorecem a aplicação de técnicas de percussão, como defende uma *guideline* de 2009 baseada em revisões sistemáticas para o tratamento da DPOC, que se refere à percussão manual como não efectiva no auxílio à remoção de secreções (Langer et al., 2009).

No entanto, é difícil concluir quais as técnicas, que melhor contribuem para uma diminuição do tempo de internamento ou reduzem o número de hospitalizações/exacerbações, a longo prazo.

Na avaliação das trocas gasosas verificou-se que nas populações pós-operatórias (Fagevik Olsen et al., 1999; Manzano et al., 2008), os valores avaliados diminuem entre o pré e pós-operatório, no entanto no estudo de Manzano et al. (2008), apesar desta diminuição, ocorreu um aumento significativo das SpO₂, após os exercícios respiratórios ativos e ativos-assistidos com compressão torácica, por parte do fisioterapeuta. Após aplicação da técnica de ELTGOL em utentes com exacerbação da DPOC (Kodric et al., 2009), verificou-se igualmente uma melhoria dos valores da SpO₂, no entanto sem diferença significativa comparativamente ao tratamento médico convencional (esteróides, broncodilatadores e antibióticos), pois este grupo obteve igualmente melhorias. Estes resultados corroboram as conclusões da revisão sistemática de Andrews et al. (2013), na qual refere que apesar de poderem ocorrer melhorias após a aplicação de técnicas de desobstrução, a comparação entre grupos raramente é significativa, revelando que independentemente da técnica utilizada, os parâmetros relacionados com as trocas gasosas evoluem de forma favorável, com a recuperação gradual do indivíduo.

Por fim, a avaliação da qualidade de vida foi realizada recorrendo a escalas, como a SGRQ. No entanto, este parâmetro não obteve diferenças com a aplicação de técnicas de fisioterapia respiratória, neste caso, estudado em indivíduos hospitalizados com exacerbação da DPOC (J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012; Kodric et al., 2009). Na revisão de Andrews et al. (2013), este parâmetro também não demonstrou alterações relevantes pela aplicação de técnicas de desobstrução brônquica, provavelmente pelo facto de não serem estudados efeitos das técnicas a longo-prazo e o seu verdadeiro impacto no dia-a-dia dos indivíduos.

A auscultação pulmonar é uma técnica amplamente usada na prática clínica para a avaliação de alterações pulmonares e útil na identificação de obstrução brônquica (de Sousa et al., 2015; Marques et al., 2012), no entanto a avaliação deste resultado não se encontra presente nos estudos incluídos, exceto para a monitorização de complicações (J. Cross et al., 2010; J. L. Cross et al., 2012; Mackay et al., 2005).

Apesar de não serem considerados como *outcomes* principais ou secundários nos estudos incluídos, alguns fazem referências à preferência/adesão dos participantes em relação às técnicas aplicadas. No artigo de Syed et al. (2009), a técnica de ACBT foi considerada a mais confortável em relação à denominada “fisioterapia convencional”. No estudo de McIlwaine et al. (2010), os participantes preferiram a técnica de DA em detrimento da DP com percussão,

recusando trocar a técnica que estavam a aplicar (de DA para DP + percussão), comprometendo os resultados do *crossover*.

No que diz respeito aos efeitos adversos das técnicas, nos estudos de Johnson et al (1995 e 1996) a técnica de percussão foi associada a hipoxia e taquicardia. Cross et al. (2010), descreve que os efeitos adversos associados à técnica de percussão foram: taquicardia, agravamento da dispneia, agravamento da dor pleurítica, hipoxia, aumento das sibilâncias (broncospasmo à auscultação) e hematoma torácico. Estas complicações observadas estão de acordo com um artigo de Button et al. (2013), na qual também identificaram quedas da SpO₂ (evitadas quando adicionados exercícios de expansibilidade torácica à percussão) e fraturas costais, sendo esta técnica contra-indicada em indivíduos com osteoporose severa, hemoptises e lesões do tórax e deve ser aplicada com precaução em indivíduos com hiper-reatividade brônquica e propensão ao broncospasmo.

Guidelines de Flume et al. (2009) e Langer et al. (2009), dirigidas para a fibrose cística e DPOC respectivamente, salientam que o fisioterapeuta deve escolher as técnicas de desobstrução brônquica, segundo as circunstâncias individuais de cada utente, tendo em conta aspetos como a idade, a severidade da condição, a preferência pela técnica a aplicar, a eficácia observada através de medidas objetivas e subjetivas, que deverão ser reavaliadas ao longo do processo de reabilitação e a evidência científica disponível.

Outro factor a ter em consideração é a autonomia dos indivíduos na aplicação das técnicas de desobstrução e auto-controlo da doença, principalmente em patologias respiratórias crónicas. As técnicas de percussão/vibração requerem assistência e podem ser desconfortáveis, para além de existirem poucos estudos de qualidade a avaliarem a eficácia destas técnicas. Duas *guidelines* de Bott et al. (2009) e Strickland et al. (2013) e uma revisão de Andrews et al. (2013) não recomendam a realização das técnicas de percussão/vibração em diferentes populações, como em situações pós-operatórias, doenças neuromusculares, pós-pneumonia e patologias obstrutivas.

Outras técnicas mais autónomas são recomendadas e devem ser ensinadas, como a TEF e a DA. Segundo uma revisão da *Cochrane* (2012) sobre a técnica de ACBT na fibrose cística, esta técnica ainda não reúne evidência suficiente para ser considerada superior a outras técnicas de desobstrução, estando ao nível da DA e técnicas instrumentais oscilatórias, em *outcomes* semelhantes aos analisados nesta revisão (qualidade de vida, quantidade de expetoração, função pulmonar e SpO₂) (McKoy et al., 2012).

De salientar ainda, os resultados de uma revisão de Cabillic et al. (2016) sobre os níveis de evidência das técnicas manuais para remoção de secreções, na qual concluem, que apenas as técnicas de ELTGOL, DA e ACBT possuem nível de evidência B, enquanto as restantes

são classificadas com níveis inferiores. As técnicas de vibração/percussão não são recomendadas, principalmente quando associadas a posições de drenagem com declive inferior da cabeça.

Esta revisão possui algumas limitações metodológicas, nomeadamente o facto de apenas ter sido possível que somente um dos autores realizasse a pesquisa nas bases de dados, a seleção primária dos artigos e extração dos dados dos artigos selecionados, não indo ao encontro das recomendações do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Outra limitação encontrada foi o reduzido número de estudos legíveis para inclusão e a heterogeneidade em termos de aplicação das diferentes técnicas, que poderá condicionar possíveis generalizações e pelo facto de não abranger um grande número de populações diferentes.

5 Conclusão

Tendo em conta a heterogeneidade observada, no que diz respeito aos efeitos obtidos nos diferentes *outcomes* avaliados, esta revisão parece indicar que as técnicas baseadas em mobilização de fluxo possuem alguma vantagem em relação às técnicas de percussão/vibração, apesar de não ser possível afirmar quais as mais eficazes, com base nos resultados desta revisão sistemática. Apesar de tudo, é possível aconselhar que técnicas como o ACBT, a DA, o ELTGOL e técnicas de expansibilidade torácica devem ser consideradas na prática do fisioterapeuta, em detrimento das técnicas de percussão/vibração, principalmente em populações com patologias obstrutivas. Deve ainda ser dado ênfase à preferência do utente, para potenciar a adesão às técnicas aplicadas, fazendo parte das competências do fisioterapeuta saber seleccionar a técnica mais adequada, tendo em conta as circunstâncias individuais do utente e da sua patologia. É importante que, principalmente em situações crónicas híper-secretivas, o fisioterapeuta incentive à auto-gestão da doença ensinando técnicas que possam ser realizadas de forma autónoma.

Quanto à investigação neste campo parecem ainda existir várias lacunas, nas quais seria fundamental apostar em investigações futuras. Entre elas, a falta de rigor e qualidade metodológica na execução e descrição dos estudos e a falta de estudos realizados a longo prazo, principalmente em patologias respiratórias crónicas, para a avaliação de *outcomes* como a qualidade de vida, novas hospitalizações/exacerbações e os mecanismos de auto-gestão da doença, por parte dos utentes. Em população pós-operatória existe igualmente necessidade de realização de estudos com melhor qualidade para determinar quais as melhores técnicas a aplicar nestes casos, visto que a fisioterapia respiratória é recomendada na retenção de secreções.

6 Agradecimentos

Agradece-se a participação do fisioterapeuta André Vieira, que contribuiu para a avaliação da qualidade metodológica dos artigos incluídos nesta revisão.

7 Referências bibliográficas

- Andrews, J., Sathe, N. A., Krishnaswami, S., & McPheeters, M. L. (2013). Nonpharmacologic airway clearance techniques in hospitalized patients: a systematic review. *Respir Care*, 58(12), 2160-2186. doi: 10.4187/respcare.02704
- Bellone, A., Lascioli, R., Raschi, S., Guzzi, L., & Adone, R. (2000). Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: Effectiveness of three methods. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(5), 558-560.
- Bhatt, S. P., Luqman-Arafath, T. K., Gupta, A. K., Mohan, A., Stoltzfus, J. C., Dey, T., . . . Guleria, R. (2013). Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. *Chronic Respiratory Disease*, 10(1), 5-10.
- Bhowmik, A., Chahal, K., Austin, G., & Chakravorty, I. (2009). Improving mucociliary clearance in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*, 103(4), 496-502. doi: 10.1016/j.rmed.2008.10.014
- Boitano, L. J. (2006). Management of airway clearance in neuromuscular disease. *Respir Care*, 51(8), 913-922; discussion 922-914.
- Bott, J., Blumenthal, S., Buxton, M., Ellum, S., Falconer, C., Garrod, R., . . . British Thoracic Society Physiotherapy Guideline Development, G. (2009). Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*, 64 Suppl 1, i1-51. doi: 10.1136/thx.2008.110726
- Braggion, C., Pradal, U., Mastella, G., Coates, A. L., & Milic-Emili, J. (1996). Effect of different inspiratory maneuvers on FEV1 in patients with cystic fibrosis. *Chest*, 110(3), 642-647.
- Bruurs, M. L., van der Giessen, L. J., & Moed, H. (2013). The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med*, 107(4), 483-494. doi: 10.1016/j.rmed.2012.12.017
- Button, B. M., & Button, B. (2013). Structure and function of the mucus clearance system of the lung. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 3(8). doi: 10.1101/cshperspect.a009720
- Cabillic, M., Gouilly, P., & Reyckler, G. (2016). [Manual airway clearance techniques in adults and adolescents: What level of evidence?]. *Rev Mal Respir*. doi: 10.1016/j.rmr.2015.12.004
- Cross, J., Elender, F., Barton, G., Clark, A., Shepstone, L., Blyth, A., . . . Harvey, I. (2010). A randomised controlled equivalence trial to determine the effectiveness and cost-utility of manual chest physiotherapy techniques in the management of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (MATREX). *Health Technology Assessment*, 14(23), 1-+.
- Cross, J. L., Elender, F., Barton, G., Clark, A., Shepstone, L., Blyth, A., . . . Harvey, I. (2012). Evaluation of the effectiveness of manual chest physiotherapy techniques on quality of life at six months post exacerbation of COPD (MATREX): a randomised controlled equivalence trial. *BMC pulmonary medicine*, 12, 33-33. doi: 10.1186/1471-2466-12-33
- de Sousa, V. E., Lopes, M. V., & da Silva, V. M. (2015). Systematic review and meta-analysis of the accuracy of clinical indicators for ineffective airway clearance. *J Adv Nurs*, 71(3), 498-513. doi: 10.1111/jan.12518
- Dodd, M. E., & Prasad, S. A. (2005). Physiotherapy management of cystic fibrosis. *Chron Respir Dis*, 2(3), 139-149.
- Faager, G., Ståhle, A., & Larsen, F. F. (2008). Influence of spontaneous pursed lips breathing on walking endurance and oxygen saturation in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical rehabilitation*, 22(8), 675-683. doi: 10.1177/0269215508088986

- Fagevik Olsen, M., Josefson, K., & Lonroth, H. (1999). Chest physiotherapy does not improve the outcome in laparoscopic fundoplication and vertical-banded gastroplasty. *Surgical endoscopy*, *13*(3), 260-263.
- Fink, J. B. (2007). Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage. *Respir Care*, *52*(9), 1210-1221; discussion 1221-1213.
- Flume, P. A., Robinson, K. A., O'Sullivan, B. P., Finder, J. D., Vender, R. L., Willey-Courand, D. B., . . . Clinical Practice Guidelines for Pulmonary Therapies, C. (2009). Cystic fibrosis pulmonary guidelines: airway clearance therapies. *Respir Care*, *54*(4), 522-537.
- Freitas, D. A., Holloway, E. A., Bruno, S. S., Chaves, G. S., Fregonezi, G. A., & Mendonca, K. P. (2013). Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*(10), CD001277. doi: 10.1002/14651858.CD001277.pub3
- Gauld, L. M. (2009). Airway clearance in neuromuscular weakness. *Dev Med Child Neurol*, *51*(5), 350-355. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03260.x
- Giles, D. R., Wagener, J. S., Accurso, F. J., & Butler-Simon, N. (1995). Short-term effects of postural drainage with clapping vs autogenic drainage on oxygen saturation and sputum recovery in patients with cystic fibrosis. *Chest*, *108*(4), 952-954.
- Grammatopoulou, E. P., Skordilis, E. K., Stavrou, N., Myrianthefs, P., Karteroliotis, K., Baltopoulos, G., & Koutsouki, D. (2011). The effect of physiotherapy-based breathing retraining on asthma control. *J Asthma*, *48*(6), 593-601. doi: 10.3109/02770903.2011.587583
- Guimaraes, F. S., Lopes, A. J., Moco, V. J., Cavalcanti de Souza, F., & Silveira de Menezes, S. L. (2014). Eltgol acutely improves airway clearance and reduces static pulmonary volumes in adult cystic fibrosis patients. *J Phys Ther Sci*, *26*(6), 813-816. doi: 10.1589/jpts.26.813
- Hess, D. R. (2007). Airway clearance: physiology, pharmacology, techniques, and practice. *Respir Care*, *52*(10), 1392-1396.
- Hill, K., Patman, S., & Brooks, D. (2010). Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Chron Respir Dis*, *7*(1), 9-17. doi: 10.1177/1479972309348659
- Holland, A. E., Hill, C. J., Jones, A. Y., & McDonald, C. F. (2012). Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*, *10*, CD008250. doi: 10.1002/14651858.CD008250.pub2
- Ides, K., Vissers, D., De Backer, L., Leemans, G., & De Backer, W. (2011). Airway clearance in COPD: need for a breath of fresh air? A systematic review. *COPD*, *8*(3), 196-205. doi: 10.3109/15412555.2011.560582
- Johnson, D., Kelm, C., Thomson, D., Burbridge, B., & Mayers, I. (1996). The effect of physical therapy on respiratory complications following cardiac valve surgery. *Chest*, *109*(3), 638-644.
- Johnson, D., Kelm, C., To, T., Hurst, T., Naik, C., Gulka, I., . . . Mayers, I. (1995). Postoperative Physical Therapy after Coronary-Artery Bypass-Surgery. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *152*(3), 953-958.
- Jones, A. Y., Dean, E., & Chow, C. C. (2003). Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther*, *83*(5), 424-431.
- Kodric, M., Garuti, G., Colomban, M., Russi, B., Porta, R. D., Lusuardi, M., & Confalonieri, M. (2009). The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations. *Respirology*, *14*(3), 424-428.
- Langer, D., Hendriks, E., Burtin, C., Probst, V., van der Schans, C., Paterson, W., . . . Gosselink, R. (2009). A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clin Rehabil*, *23*(5), 445-462. doi: 10.1177/0269215509103507

- Lanza, F. C., Alves, C. S., dos Santos, R. L., de Camargo, A. A., & Dal Corso, S. (2015). Expiratory Reserve Volume During Slow Expiration With Glottis Opened in Infralateral Decubitus Position (ELTGOL) in Chronic Pulmonary Disease: Technique Description and Reproducibility. *Respir Care*, *60*(3), 406-411. doi: 10.4187/respcare.03384
- Laurino, R. A., Barnabé, V., Saraiva-Romanholo, B. M., Stelmach, R., Cukier, A., & Nunes, M. d. P. T. (2012). Respiratory rehabilitation: a physiotherapy approach to the control of asthma symptoms and anxiety. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, *67*(11), 1291-1297.
- Lausin, G., Gouilly, P. (2009). Étude des effets de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique (Vdad) chez des patients BPCO de stade I et II *Kinésithérapie la Revue*(87), 29-39.
- Lee, A. L., Burge, A., & Holland, A. E. (2013). Airway clearance techniques for bronchiectasis. *Cochrane Database Syst Rev*(5), CD008351. doi: 10.1002/14651858.CD008351.pub2
- Lester, M. K., & Flume, P. A. (2009). Airway-clearance therapy guidelines and implementation. *Respir Care*, *54*(6), 733-750; discussion 751-733.
- Lewis, L. K., Williams, M. T., & Olds, T. S. (2012). The active cycle of breathing technique: a systematic review and meta-analysis. *Respir Med*, *106*(2), 155-172. doi: 10.1016/j.rmed.2011.10.014
- Lin, W.-C., Yuan, S.-C., Chien, J.-Y., Weng, S.-C., Chou, M.-C., & Kuo, H.-W. (2012). The effects of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomised clinical trial. *Journal of clinical nursing*, *21*(19-20), 2870-2878.
- Livraghi, A., & Randell, S. H. (2007). Cystic fibrosis and other respiratory diseases of impaired mucus clearance. *Toxicol Pathol*, *35*(1), 116-129. doi: 10.1080/01926230601060025
- Mackay, M. R., Ellis, E., & Johnston, C. (2005). Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. *Aust J Physiother*, *51*(3), 151-159.
- Main, E., Prasad, A., & Schans, C. (2009). Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*(2), CD002011. doi: 10.1002/14651858.CD002011.pub2
- Manzano, R. M., Carvalho, C. R. F. d., Saraiva-Romanholo, B. M., & Vieira, J. E. (2008). Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial. *São Paulo Medical Journal = Revista Paulista De Medicina*, *126*(5), 269-273.
- Marques, A., Bruton, A., Barney, A., & Hall, A. (2012). Are crackles an appropriate outcome measure for airway clearance therapy? *Respir Care*, *57*(9), 1468-1475. doi: 10.4187/respcare.01625
- Martins, J. A., Dornelas de Andrade, A., Britto, R. R., Lara, R., & Parreira, V. F. (2012). Effect of slow expiration with glottis opened in lateral posture (ELTGOL) on mucus clearance in stable patients with chronic bronchitis. *Respir Care*, *57*(3), 420-426. doi: 10.4187/respcare.01082
- McCool, F. D., & Rosen, M. J. (2006). Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, *129*(1 Suppl), 250S-259S. doi: 10.1378/chest.129.1_suppl.250S
- McIlwaine, M., Wong, L. T., Chilvers, M., & Davidson, G. F. (2010). Long-Term Comparative Trial of Two Different Physiotherapy Techniques; Postural Drainage With Percussion and Autogenic Drainage, in the treatment of Cystic Fibrosis. *Pediatric pulmonology*, *45*(11), 1064-1069.
- McKoy, N. A., Saldanha, I. J., Odelola, O. A., & Robinson, K. A. (2012). Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*, *12*, CD007862. doi: 10.1002/14651858.CD007862.pub3

- Munkholm, M., & Mortensen, J. (2014). Mucociliary clearance: pathophysiological aspects. *Clin Physiol Funct Imaging*, 34(3), 171-177. doi: 10.1111/cpf.12085
- Nowobilski, R., Wloch, T., Plaszewski, M., & Szczeklik, A. (2010). Efficacy of physical therapy methods in airway clearance in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a critical review. *Pol Arch Med Wewn*, 120(11), 468-477.
- Osadnik, C. R., McDonald, C. F., Jones, A. P., & Holland, A. E. (2012). Airway clearance techniques for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*(3), CD008328. doi: 10.1002/14651858.CD008328.pub2
- Rackley, C. R., & Stripp, B. R. (2012). Building and maintaining the epithelium of the lung. *J Clin Invest*, 122(8), 2724-2730. doi: 10.1172/JCI60519
- Reid, W. D., Brown, J. A., Konnyu, K. J., Rurak, J. M., & Sakakibara, B. M. (2010). Physiotherapy secretion removal techniques in people with spinal cord injury: a systematic review. *J Spinal Cord Med*, 33(4), 353-370.
- Roberts, S. E., Schreuder, F. M., Watson, T., & Stern, M. (2011). A randomised control trial to investigate the effectiveness of PLB in the clinical setting. *Thorax. Conference: British Thoracic Society Winter Meeting 2011 London United Kingdom. Conference Start: 20111207 Conference End: 20111209. Conference Publication: (var.pagings)*, 66(Suppl 4), A175-a176.
<http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/737/CN-00833737/frame.html> doi:10.1136/thoraxjnl-2011-201054c.265
- Rubin, B. K. (2009). Mucus, phlegm, and sputum in cystic fibrosis. *Respir Care*, 54(6), 726-732; discussion 732.
- Singh, V., Khandelwal, D. C., Khandelwal, R., & Abusaria, S. (2003). Pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Indian journal of chest diseases & allied sciences*, 45(1), 13-17.
- Smith, M., Ellis, E. (2000). Is retained mucus a risk factor for the development of postoperative atelectasis and pneumonia? - Implications for the physiotherapist. *Physiotherapy Theory and Practice*(16), 69-80.
- Snijders, D., Fernandez Dominguez, B., Calgaro, S., Bertozzi, I., Escribano Montaner, A., Perilongo, G., & Barbato, A. (2015). Mucociliary clearance techniques for treating non-cystic fibrosis bronchiectasis: Is there evidence? *Int J Immunopathol Pharmacol*, 28(2), 150-159. doi: 10.1177/0394632015584724
- Strickland, S. L., Rubin, B. K., Drescher, G. S., Haas, C. F., O'Malley, C. A., Volsko, T. A., . . . American Association for Respiratory Care, I. T. (2013). AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients. *Respir Care*, 58(12), 2187-2193. doi: 10.4187/respcare.02925
- Syed, N., Maiya, A. G., & Siva Kumar, T. (2009). Active Cycles of Breathing Technique (ACBT) versus conventional chest physical therapy on airway clearance in bronchiectasis A crossover trial. *Advances in physiotherapy*, 11(4), 193-198.
<http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/453/CN-00789453/frame.html> doi:10.3109/14038190802294856
- Thomas, M., McKinley, R. K., Freeman, E., Foy, C., Prodder, P., & Price, D. (2003). Breathing retraining for dysfunctional breathing in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 58(2), 110-115.
- Thomas, M., McKinley, R. K., Mellor, S., Watkin, G., Holloway, E., Scullion, J., . . . Pavord, I. (2009). Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 64(1), 55-61. doi: 10.1136/thx.2008.100867
- van Gestel, A. J. R., Kohler, M., Steier, J., Teschler, S., Russi, E. W., & Teschler, H. (2012). The Effects of Controlled Breathing during Pulmonary Rehabilitation in Patients with COPD. *Respiration*, 83(2), 115-124.
- Volsko, T. A. (2013). Airway clearance therapy: finding the evidence. *Respir Care*, 58(10), 1669-1678. doi: 10.4187/respcare.02590

- Voynow, J. A., & Rubin, B. K. (2009). Mucins, mucus, and sputum. *Chest*, *135*(2), 505-512. doi: 10.1378/chest.08-0412
- Warnock, L., Gates, A., & van der Schans, C. P. (2013). Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*(9), CD001401. doi: 10.1002/14651858.CD001401.pub2
- Xi, F., Wang, Z., Qi, Y., Brightwell, R., Roberts, P., Stewart, A., . . . Wang, W. (2015). Long-term effect of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients at an outpatient clinic: A randomised controlled trial. *Clinical and Translational Medicine*, *4*(1). <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/295/CN-01106295/frame.html> doi:10.1186/s40169-015-0073-2
- Yamaguti, W. P., Claudino, R. C., Neto, A. P., Chammass, M. C., Gomes, A. C., Salge, J. M., . . . Carvalho, C. R. (2012). Diaphragmatic breathing training program improves abdominal motion during natural breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, *93*(4), 571-577. doi: 10.1016/j.apmr.2011.11.026
- Yang, M., Yan, Y., Yin, X., Wang, B. Y., Wu, T., Liu, G. J., & Dong, B. R. (2013). Chest physiotherapy for pneumonia in adults. *Cochrane Database Syst Rev*(2), CD006338. doi: 10.1002/14651858.CD006338.pub3

8 Apêndices

8.1 Tabelas descritivas da avaliação da qualidade metodológica, segundo os itens da *Cochrane Risk of Bias Tool*

“Postoperative Physical Therapy after Coronary Artery Bypass Surgery” – Johnson et al. (1995)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“If extubated within 48h after surgery, patients were stratified into one of two groups based upon a chest X-ray obtained on the morning of extubation.”</i>	No
Allocation concealment	<i>“Patients having minimal atelectasis were randomized to receive early mobilization (Group I) or to receive early mobilization with SMI (Group II). Those with marked atelectasis were randomized to receive early mobilization with SMI (Group III) or to early mobilization, SMI, and single-handed percussion (SSP) (Group IV).”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	Não mencionado no estudo.	Unclear
Selective outcome reporting	Outcomes de dor descritos de forma incompleta nos resultados	No
Other sources of bias	<i>“One patient randomized to Group I, one randomized to Group II, and two randomized to Group III were given SMI and SSP (i.e., received Group IV therapy). Data from these patients was included in analysis until the break in protocol, and the break in protocol was considered to be a complication of their treatment.”</i> <i>Intervenções não programadas que poderão ter alterado os resultados finais.</i>	No

“The Effect of Physical Therapy on Respiratory Complications Following Cardiac Valve Surgery” – Johnson et al. (1996)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“Following extubation, patients were randomized to receive one of two standardized physical therapy regimens”</i>	Unclear
Allocation concealment	<i>“Following extubation, patients were randomized to receive one of two standardized physical therapy regimens”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	Sem dados em falta.	Yes
Selective outcome reporting	<i>“O outcome “personnel costs” não se encontra pré-especificado na metodologia e é abordado como resultado”</i>	No
Other sources of bias	O tempo de aplicação das técnicas não foi semelhante. Um participante recebeu uma técnica diferente e os seus dados foram incluídos para análise.	Unclear

“Chest physiotherapy does not improve the outcome in laparoscopic fundoplication and vertical-banded gastroplasty” – Fagevik-Olsen et al. (1999)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“Preoperatively, 20 patients in each series were randomly allocated to a treatment group and 20 served as controls.”</i>	Unclear
Allocation concealment	<i>“Preoperatively, 20 patients in each series were randomly allocated to a treatment group and 20 served as controls.”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Sem informação disponível.	Unclear
Incomplete outcome data	Sem dados em falta.	Yes
Selective outcome reporting	Os <i>outcomes</i> primários e secundários não são explicitamente mencionados.	Unclear
Other sources of bias	Os grupos submetidos a fisioterapia respiratória (experimentais) utilizaram técnicas diferentes e por isso não comparáveis (respiração com lábios semi-cerrados e dispositivo PEP),	No

“Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients” – Mackay et al. (2005)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“A total of 56 subjects were randomised to one of two treatment groups using a random numbers table and concealed allocation prior to the initial contact.”</i>	Yes
Allocation concealment	<i>“A total of 56 subjects were randomised to one of two treatment groups using a random numbers table and concealed allocation prior to the initial contact.”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	<i>“All outcomes were assessed by the first author, a physiotherapist, who was blind to group allocation and had no contact with any subjects in the study.”</i>	Yes
Incomplete outcome data	Sem dados em falta.	Yes
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados foram reportados.	Yes
Other sources of bias	Alguns participantes foram submetidos a outro tipo de intervenções, quando detectadas complicações respiratórias - <i>“These eight subjects who developed postoperative pulmonary complications commenced additional chest physiotherapy techniques at the discretion of their therapist as per the trial protocol and continued in the trial.”</i>	Unclear

“Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial” – Manzano et al. (2008)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“The participants were allocated into two groups (control and chest physiotherapy) by means of a draw according to a randomization table”</i>	Yes
Allocation concealment	<i>“The participants were allocated into two groups (control and chest physiotherapy) by means of a draw according to a randomization table”</i>	Yes
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “ <i>blinding</i> ” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	Sem dados em falta.	Yes
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados foram reportados.	Yes
Other sources of bias	O estudo não aparenta ter outras fontes de viés.	Yes

“Active Cycles of Breathing Technique (ACBT) versus conventional chest physical therapy on airway clearance in bronchiectasis A crossover trial” – Syed et al. (2009)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“The sequence of therapy (conventional/ACBT) was randomized using a simple lottery method.”</i>	Yes
Allocation concealment	Não refere como foi realizado o processo de informar os participantes, em relação às técnicas.	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “ <i>blinding</i> ” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	Sem dados em falta.	Yes
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados foram reportados.	Yes
Other sources of bias	O tempo de descanso (<i>washout period</i>) entre intervenções, para evitar o “ <i>carry-over effect</i> ” poderá não ser suficiente.	Unclear

“The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations” – Kodric et al. (2009)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“After giving informed consent, patients were randomly assigned to two groups.”</i>	Unclear
Allocation concealment	<i>“After giving informed consent, patients were randomly assigned to two groups.”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	Nem todos os participantes puderam ser avaliados no período de <i>follow-up</i> , o que poderá ter influenciado em termos de “ <i>effect size</i> ”	No
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados foram reportados.	Yes
Other sources of bias	O estudo parece não ter outras fontes de viés.	Yes

“Long-Term Comparative Trial of Two Different Physiotherapy Techniques; Postural Drainage With Percussion and Autogenic Drainage, in the treatment of Cystic Fibrosis” – McIlwaine et al. (2010)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“Enrolled patients were matched as pairs, using forced expiratory volume in 1sec (FEV₁ ; within 15%) as the primary match and Shwachman scores (within 15 points), age (within 3 years) and same sex as the secondary match”.</i>	No
Allocation concealment	<i>“The members of each pair were randomly assigned by computer to one of two groups (Group A or Group B)”</i>	Yes
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “blinding” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	<i>“...each patient had a full clinical assessment, (...) by physicians blinded as to the method of physiotherapy the patient was performing in the study. (...)The pulmonary function technician was blinded as to the patient’s physiotherapy technique”.</i>	Yes
Incomplete outcome data	<i>“During the second year, in Group B, out of the 17 patients who had completed the first year performing AD, only 7 patients agreed to return to PD for the second year. The other 10 patients withdrew from the study, expressing a strong preference to continue performing AD. This completely biased the data.”</i>	No
Selective outcome reporting	<i>“For these reasons, only results from the first year of the study are reported. No formal matched cross-over analysis of the data could be performed.”</i>	No
Other sources of bias	O desenho de estudo não é adequado para estudos a longo prazo e com necessidade de <i>follow-up</i> . (cochrane handbook). A existência de “ <i>carry-over effect</i> ” por alguns participantes terem mantido a técnica anterior.	No

“A randomised controlled equivalence trial to determine the effectiveness and cost–utility of manual chest physiotherapy techniques in the management of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (MATREX)” – Cross et al. (2010)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“Randomisation was conducted via a voice-activated, automatic telephone response system”</i>	Yes
Allocation concealment	<i>“This provided each participant with a unique study number, recorded the date of their randomisation and assigned them to receive, or not receive, MCP. The automated system also stratified randomisation by hospital, using a block size of six.”</i>	Yes
Blinding of participants/personnel	<i>“Given the nature of the study intervention, it was not possible to blind participants, clinicians or research staff to study arm allocation during the intervention”</i>	No
Blinding of outcome assessor	<i>“Given the nature of the study intervention, it was not possible to blind participants, clinicians or research staff to study arm allocation during the intervention”</i>	No
Incomplete outcome data	<i>“In order to assess the sensitivity of the results to missing or incomplete data, both missing outcome and baseline data were imputed by means of iterative chain equations using all outcome measures (...) Multiple imputations were carried out using the stata software. This method assumes that the data are missing at random.”</i>	Yes
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados (primários e secundários) foram reportados.	Yes
Other sources of bias	O estudo não aparenta ter outras fontes de viés.	Yes

“Evaluation of the effectiveness of manual chest physiotherapy techniques on quality of life at six months post exacerbation of COPD (MATREX): a randomised controlled equivalence trial” – Cross et al. (2012)

Tópico	Comentário	Classificação
Sequence generation	<i>“Eligible patients were randomised by telephone using a voice-activated, automated system to stratify by site (block size six)”</i>	Yes
Allocation concealment	<i>“Trial arm allocation was undertaken by an individual not involved in the recruitment process”</i>	Unclear
Blinding of participants/personnel	A aplicação de técnicas diferentes não permite o “ <i>blinding</i> ” dos participantes no estudo e dos executantes.	No
Blinding of outcome assessors	Não mencionado no estudo.	Unclear
Incomplete outcome data	<i>“...we carried out a sensitivity analysis by imputing the incomplete data using multiple chain equations...”</i>	Yes
Selective outcome reporting	Todos os <i>outcomes</i> pré-especificados foram reportados.	Yes
Other sources of bias	O estudo não aparenta ter outras fontes de viés.	Yes

9 ANEXOS

9.1 Escala de avaliação da qualidade metodológica – *Cochrane Risk of Bias Tool*

The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias

Domain	Description	Review authors' judgement
Sequence generation	Describe the method used to generate the allocation sequence in sufficient detail to allow an assessment of whether it should produce comparable groups.	Was the allocation sequence adequately generated?
Allocation concealment	Describe the method used to conceal the allocation sequence in sufficient detail to determine whether intervention allocations could have been foreseen in advance of, or during, enrolment.	Was allocation adequately concealed?
Blinding of participants, personnel and outcome assessors <i>Assessments should be made for each main outcome (or class of outcomes)</i>	Describe all measures used, if any, to blind study participants and personnel from knowledge of which intervention a participant received. Provide any information relating to whether the intended blinding was effective.	Was knowledge of the allocated intervention adequately prevented during the study?
Incomplete outcome data <i>Assessments should be made for each main outcome (or class of outcomes)</i>	Describe the completeness of outcome data for each main outcome, including attrition and exclusions from the analysis. State whether attrition and exclusions were reported, the numbers in each intervention group (compared with total randomized participants), reasons for attrition/exclusions where reported, and any re-inclusions in analyses performed by the review authors.	Were incomplete outcome data adequately addressed?
Selective outcome reporting	State how the possibility of selective outcome reporting was examined by the review authors, and what was found.	Are reports of the study free of suggestion of selective outcome reporting?
Other sources of bias	State any important concerns about bias not addressed in the other domains in the tool. If particular questions/entries were pre-specified in the review's protocol, responses should be provided for each question/entry.	Was the study apparently free of other problems that could put it at a high risk of bias?

Possible approach for *summary assessments outcome (across domains) within and across studies*

Risk of bias	Interpretation	Within a study	Across studies
Low risk of bias	Plausible bias unlikely to seriously alter the results.	Low risk of bias for all key domains.	Most information is from studies at low risk of bias.
Unclear risk of bias	Plausible bias that raises some doubt about the results	Unclear risk of bias for one or more key domains.	Most information is from studies at low or unclear risk of bias.
High risk of bias	Plausible bias that seriously weakens confidence in the results.	High risk of bias for one or more key domains.	The proportion of information from studies at high risk of bias is sufficient to affect the interpretation of the results.

