

ARTIGO ORIGINAL

Efeitos do treinamento muscular inspiratório e dos exercícios respiratórios em crianças com asma: revisão sistemática

Effects of inspiratory muscle training and breathing exercises in children with asthma: systematic review

Tayná Castilho¹, Bianca Dana Horongozo Itaborahy¹, Andreza Hoepers², Joyce Nolasco de Brito², Ana Carolina da S. Almeida¹, Camila Isabel Santos Schivinski³



Open access

¹Mestre em Fisioterapia pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

²Graduada em Fisioterapia pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

³Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP. Professora dos cursos de graduação e pós-graduação em Fisioterapia pela UDESC.

Autor correspondente
cacaiss@yahoo.com.br

Manuscrito recebido: Setembro 2019
Manuscrito aceito: Janeiro 2020
Versão online: Maio 2020

Resumo

Introdução: Asma é caracterizada por estreitamento e inflamação dos brônquios, com sintomas de dispneia, fadiga e limitação aos exercícios. O tratamento fisioterapêutico engloba treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios, pois o aumento da força e resistência da musculatura inspiratória podem melhorar os sintomas da doença.

Objetivo: Descrever os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) e dos exercícios respiratórios na criança com asma.

Método: Revisão sistemática da literatura conduzida nas bases de dados Cochrane, PubMed, Scopus e Web of Science. Utilizou-se os descritores: asma, treinamento muscular inspiratório, exercícios respiratórios e criança e seus correlatos em inglês e espanhol. Dois avaliadores independentes elencaram estudos que realizaram intervenção com exercícios respiratórios e TMI na criança com asma.

Resultados: De um total de 312 títulos, foram incluídos oito estudos, dos quais seis são ensaios clínicos randomizados e dois observacionais. Todos os trabalhos incluíram exercícios respiratórios, com o objetivo de adequar o padrão respiratório e a ventilação pulmonar, reduzir a hiperinsuflação pulmonar, o broncoespasmo e a sensação de dispneia, porém como não foram realizados de forma isolada, comprometeu a verificação dos efeitos dessa intervenção. Dois estudos realizaram TMI e evidenciaram aumento nas pressões respiratórias máximas.

Conclusão: Exercícios respiratórios são muito utilizados na prática clínica como parte do manejo da criança com asma, entretanto ainda não é possível mensurar seus efeitos nessa população. O TMI parece melhorar a força muscular inspiratória e expiratória, mas sua indicação na população pediátrica ainda não é rotineira.

Palavras-chave: asma, exercício respiratório, criança.

Suggested citation: Castilho T, Itaborahy BDH, Hoepers A, Brito JN, Almeida ACS, Schivinski CIS. Effects of inspiratory muscle training and breathing exercises in children with asthma: a systematic review. *J Hum Growth Dev.* 2020; 30(2):291-300. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.10381>

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

Esse estudo foi elaborado no intuito de reunir informações sobre os efeitos das técnicas de TMI e exercícios respiratórios na população pediátrica com diagnóstico de asma. Já se sabe da importância e benefícios dessas intervenções na população adulta e, apesar de serem amplamente utilizadas na prática clínica em pediatria, os efeitos ainda não são claros.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Elaborou-se uma revisão sistemática, uma vez que esse tipo de estudo está no topo da pirâmide da evidência científica, com o intuito de se identificar os trabalhos que utilizaram essas intervenções (TMI e exercícios respiratórios). Entretanto, somente oito estudos foram incluídos, os quais apresentaram uma variedade de métodos e protocolos de intervenção, com aplicação associada de técnicas, dificultando a generalização dos resultados e a identificação dos efeitos do TMI e dos exercícios respiratórios.

O que essas descobertas significam?

A literatura científica ainda é escassa quanto aos efeitos e possíveis benefícios do TMI e dos exercícios respiratórios em crianças com asma. Essas intervenções merecem mais investigação, uma vez que estão bastante difundidas na prática clínica.

INTRODUÇÃO

A asma é definida pela Global Initiative for Asthma como uma doença heterogênea caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas, com a apresentação de sintomas respiratórios como sibilos, dispneia, aperto no peito, tosse e limitação variável ao fluxo aéreo¹. Atualmente afeta pessoas de qualquer faixa etária, sendo a doença crônica mais comum na infância^{1,2}.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de 235 milhões de pessoas em todo o mundo tem asma³ e, no Brasil, Barreto *et al.*⁴ encontraram uma alta prevalência de sintomas de asma entre escolares. Há um aumento progressivo em todos os grupos etários⁵ e em mortes domiciliares, sendo a asma responsável por 5 – 10% destes casos⁶. Sendo assim, a asma é considerada um problema de saúde pública e, como tal, preocupa governos e setores da saúde de todo o mundo⁶.

A doença é desencadeada por múltiplos estímulos alérgicos e não alérgicos, como fatores infecciosos, alimentares, emocionais, hormonais, pelo refluxo gastroesofágico, além da hipersensibilidade à drogas e produtos químicos. No meio escolar, o fator precipitante mais conhecido é o exercício físico^{7,8}, sendo que este também pode estar limitado⁹ nos pacientes com a doença, devido a presença de dispneia decorrente da fraqueza muscular respiratória e periférica^{10,11}. Diante desse quadro, a asma pode levar à fadiga e irritabilidade, propiciar efeitos adversos das medicações¹¹, e reduzir a tolerância aos exercícios físicos. Quando há privação da prática de exercícios, é possível perceber musculatura subdesenvolvida, falta de coordenação motora e de tolerância ao exercício^{10,11}. Entretanto, há evidências de benefícios proporcionados pelas atividades físicas, especialmente concomitante com os exercícios respiratórios, sendo então indicada como alternativa não medicamentosa no tratamento da doença, assim como a fisioterapia¹².

A fisioterapia respiratória está incluída no tratamento da asma e consiste em recursos e técnicas ensinadas e aplicadas no paciente, as quais favorecem a remoção de secreção das vias aéreas, a redução de desconforto respiratório, a melhora da mecânica e da força muscular respiratória, assim como promover condicionamento cardiorrespiratório¹³. Além disso, podem prevenir deformidades e alterações posturais influenciadas pela respiração inadequada.

Nessa linha, diferentes programas de fisioterapia respiratória, utilizando-se de treinamento muscular inspiratório (TMI) e exercícios respiratórios (ER), foram objetos de estudo em pacientes com asma, como terapêuticas complementares ao tratamento medicamentoso¹⁰. Esses programas são amplamente utilizados na prática clínica, mas não apresentam padronização quanto à frequência, duração e aplicação de seus recursos.

Diante do exposto, o presente estudo justifica-se pela necessidade em reunir informações na literatura científica sobre a aplicação dessas condutas fisioterapêuticas e objetiva descrever os efeitos do 1) treinamento muscular inspiratório (TMI) e 2) dos exercícios respiratórios na criança com asma, por meio de uma revisão sistemática da literatura.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, a qual se baseou na recomendação dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análise (PRISMA)¹⁴.

Estratégias de Pesquisa

Primeiramente, para iniciar a busca dos estudos na literatura, definiu-se a pergunta norteadora, utilizando-se a estratégia da pergunta PICO: Quais os efeitos do treinamento muscular inspiratório e dos exercícios respiratórios em crianças com asma? Em seguida, foi realizada a busca pelos descritores, no sistema DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), nos idiomas português, inglês e espanhol. Selecionou-se três blocos com descritores utilizando-se as palavras-chave: asma, treinamento muscular inspiratório, exercícios respiratórios e criança, bem como os operadores booleanos AND e OR para combinação de termos.

A pesquisa dos artigos foi feita em fevereiro de 2019, nas bases de dados Cochrane, PubMed, Scopus e Web of Science.

Crerios de Seleção

Para esta revisão sistemática, foram incluídos estudos do tipo ensaio clínico randomizado ou observacional transversal que respondem a pergunta norteadora, dos quais participaram crianças e adolescentes até 15 anos de idade, com diagnóstico de asma, e cuja intervenção fisioterapêutica aplicada tenha sido o TMI ou

exercício respiratório. Não foram delimitados artigos pela data de publicação e considerou-se apenas as publicações nos idiomas inglês e português. Foram excluídos estudos de caso e série de casos, artigos de revisão e estudos cuja população incluída apresentasse síndromes, déficits cognitivos e neurológicos associados.

Seleção dos Estudos e Avaliação Metodológica

A seleção dos artigos foi realizada por dois avaliadores cegos, os quais realizaram a busca nas bases de dados e, inicialmente, leram os títulos e selecionaram aqueles compatíveis com a temática para análise dos resumos. Após a verificação dos resumos, os avaliadores elencaram os artigos para leitura na íntegra, sendo incluídos apenas os que respeitaram os critérios previamente propostos. As divergências, quanto à seleção dos estudos, foram resolvidas por meio de discussão entre os avaliadores. Conduziu-se também a avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados por meio da escala PEDro¹⁵.

RESULTADOS

A busca nas bases de dados identificou 342 artigos e, após exclusão de duplicatas, permaneceram

312 para leitura dos títulos. Foram lidos os resumos de 98 estudos, dentre os quais 32 foram considerados elegíveis para a análise do artigo na íntegra e, desses, apenas oito foram incluídos na presente revisão (Figura 1). A soma da amostra de todos os estudos totalizou 288 crianças com asma. Do total de estudos incluídos, seis são ensaios clínicos randomizados e dois estudos são observacionais. A avaliação da qualidade metodológica pela escala PEDro é apresentada no quadro 1.

Houve grande variabilidade nos protocolos de intervenção fisioterapêutica aplicados nos pacientes com asma, porém todos os trabalhos incluíram exercícios respiratórios e, somente dois estudos realizaram treinamento muscular inspiratório. Cerca de cinco trabalhos compararam grupo de intervenção com grupo controle; dois estudos dividiram a amostra em grupos que receberam intervenção, sem grupo controle; e um artigo aplicou o protocolo de intervenção em todos os participantes. O principal desfecho investigado foi a função pulmonar, especificamente parâmetros espirométricos. Esses dados são apresentados no quadro 1.

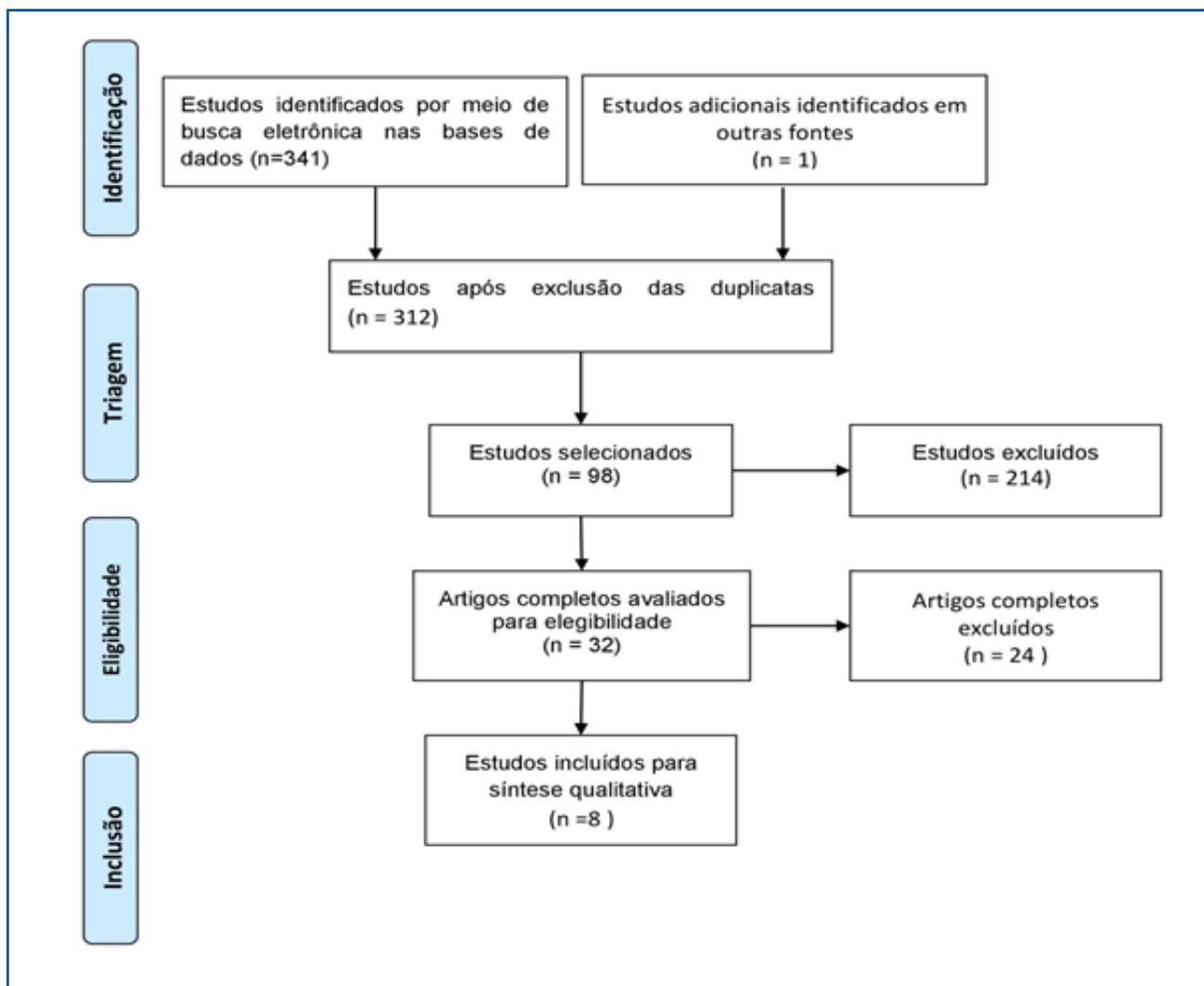


Figura 1: Fluxograma PRISMA de seleção de estudos para revisão de literatura

Tabela 1: Descrição dos estudos selecionados e que realizaram treinamento muscular inspiratório e/ou exercícios respiratórios em crianças com asma, e a pontuação da avaliação do nível metodológico de acordo com a escala PEDro¹⁵

Autor/ ano	Faixa etária	PEDro	tipo de estudo	desenho de estudos	desfechos	resultados
Seligman et al. 1970 ²⁶	não cita	0/10	Observ.	(n=18) Realizou-se um programa de treinamento que consistia de: relaxamento, respiração diafragmática, exercícios para melhorar a mobilidade torácica e de tronco e desenvolver a capacidade de exercício. O programa de treinamento foi conduzido durante uma hora e meia, 1x/semana por 8 semanas.	Função pulmonar, capacidade expiratória e mobilidade torácica.	Houve aumento nos valores em porcentagem do predito de capacidade expiratória e mobilidade torácica. A função pulmonar não apresentou diferença estatística antes e após o período de tratamento.
Asher et al. 1990 ²⁵	6-13	6/10	ECR	(n=34) Fisioterapia em crianças internadas por exacerbação da asma. GC- tratamento medicamentoso e visitas (durante 20 minutos) de voluntário treinado para suporte emocional. GI – tratamento medicamentoso e fisioterapia de 20 a 30 minutos. Fisioterapia consistia de técnicas para remoção de secreção, relaxamento e exercícios respiratórios (respiração diafragmática e repiração costal lateral). Cada criança recebeu 4 tratamentos no período de 2 dias de internação.	CVF, CRF, VR, CPT, PFE, VEF ₁ , FEF _{25-75%} .	Valores foram apresentados em porcentagem do previsto. Não houve diferença estatisticamente significativa nos valores basais e ao final do estudo, e entre os dois grupos.
Ceugniet et al. 1994 ²⁹	12-18	5/10	ECR	(n=24) Verificou-se se o controle voluntário da relação TI/TE, durante e após exercício físico, reduz a queda de função pulmonar, prevenindo a asma induzida pelo exercício. Incluiu-se somente meninos, que realizaram dois testes de exercício com 24 horas de intervalo. G. sem instruções – no segundo teste realizou-se padrão respiratório espontâneo. G. TI/TE igual a 1 – no segundo teste, realizaram padrão respiratório 1/1 ou 2/2 durante e após o exercício. G. TI/TE igual 1/3 – no segundo teste, realizaram padrão respiratório 1/3 durante e após o exercício.	CVF e VEF ₁	Não houve diferença estatística no Δ VEF ₁ e no CVF do primeiro para o segundo teste e entre os grupos. O controle voluntário da relação TI/TE não preveniu a asma induzida pelo exercício.

Continuação - Tabela 1: Descrição dos estudos selecionados e que realizaram treinamento muscular inspiratório e/ou exercícios respiratórios em crianças com asma, e a pontuação da avaliação do nível metodológico de acordo com a escala PEDro¹⁵

Autor/ ano	Faixa etária	PEDro	tipo de estudo	desenho de estudos	desfechos	resultados
Karakoç et al. 2000 ³⁰	Mean (10.8±2.3) rehabilitation group/ (10.2±2.4) control group	3/10	ECR	(n= 28) Randomização em grupo controle e grupo reabilitação pulmonar. A reabilitação pulmonar consistia de exercícios de relaxamento, "endurance", exercícios respiratórios e de mobilização rítmica, realizados durante 30 dias em casa.	Escore de sintomas e medicação, qualidade de vida e função pulmonar.	Houve redução dos escores de sintomas e de medicação, bem como aumento da qualidade de vida e da função pulmonar, após o período de tratamento, no grupo reabilitação. Não houve diferença estatística desses desfechos antes e após os 30 dias, no grupo controle.
Lima et al. 2008 ¹⁹	8-12	4/10	ECR	(n=50) (n=50) TMI e exercícios respiratórios em crianças com asma. GC – acompanhamento médico e educação em asma. GI – respiração diafragmática, inspiração fracionada em tempos e freio labial (10 séries de cada exercício nas posições sentada e supino), treinamento com Treshold IMT (40% da PI máx), 2x/semana durante 7 semanas.	PFE, PI máx, PE máx.	GI apresentou aumento no PFE, PI máx e PE máx, que se mantiveram mesmo após o término do programa de tratamento
EI-Kader 2011 ²⁸	8-15	4/10	Observ.	(n=40) Todas as crianças realizaram exercício aeróbico (60-70% da frequência cardíaca máxima) durante 30 minutos e freio labial por 10 minutos, 3x/semana por 2 meses. Grupo A – exercício aeróbico + freio labial. Grupo B – exercício aeróbico + freio labial + acupuntura com laser (pontos ligados ao sistema respiratório).	Número de crises de asma por semana, VEF1, CVF, FEF75-85%, FEF50%.	Em ambos os grupos houve melhora dos parâmetros de função pulmonar e redução do número de crises de asma por semana após o tratamento. Após o período de tratamento houve diferença entre os grupos, sendo que o grupo A apresentou melhora mais significativa que o grupo B.

Continuação - Tabela 1: Descrição dos estudos selecionados e que realizaram treinamento muscular inspiratório e/ou exercícios respiratórios em crianças com asma, e a pontuação da avaliação do nível metodológico de acordo com a escala PEDro¹⁵

Autor/ ano	Faixa etária	PEDro	tipo de estudo	desenho de estudos	desfechos	resultados
Bignall et al.2015 ¹⁷	12-17	6/10	ECR	(n=30) Adolescentes afro-americanos com diagnóstico de asma foram randomizados em dois grupos. Os indivíduos foram avaliados duas vezes em um período de 30 dias. GC – educação sobre a doença. GI – educação sobre a doença + treinamento respiratório com três técnicas: respiração diafragmática, exercício mental de visualização das vias aéreas (imaginar as vias aéreas abertas) e relaxamento muscular. Os participantes recebiam material com os exercícios para fazer em casa.	Escala de controle da asma, qualidade de vida, escala de ansiedade, VEF1 e pico de fluxo.	Houve melhora na escala de controle da asma em ambos os grupos após o período de um mês, porém o grupo intervenção reportou melhor controle da asma que o grupo controle. Não houve mudança na qualidade de vida e na escala de ansiedade antes e após um mês de estudo, ou entre os grupos. O VEF1 e o pico de fluxo também não apresentaram diferença significativa.
David et al.2018 ²⁰	4-16	8/10	ECR	(n=64) Todos os participantes realizaram 10 sessões de uma hora, 2x/ semana. Nos primeiros 20 minutos: exercícios respiratórios de respiração diafragmática, freio labial e inspiração fracionada, 3x10 repetições, na posição supina e sentada. G.1 – exercícios respiratórios e 40 minutos de CPAP (8 cmH ₂ O). G.2 – exercícios respiratório e 30 minutos de TMI (iniciando com 30% da força muscular inspiratória e 40% após cinco sessões). G.3 – exercício respiratório e 40 minutos de BiPAP (P _{imáx} =12cmH ₂ O, P _{Emáx} =8cmH ₂ O).	Inflamação pulmonar (FeNO), controle clínico da asma, P _{Imáx} , P _{Emáx} , função pulmonar, teste de exercício com broncoprovocação..	Melhora no controle da asma de todas as crianças e redução da inflamação pulmonar somente nos grupos CPAP e BiPAP. A P _{Imáx} aumentou em todos os grupos e a P _{Emáx} somente no grupo TMI. Nos grupos CPAP e BiPAP houve melhora da resposta brônquica ao teste de broncoprovocação.

Note: ECR – ensaio clínico randomizado; Obser. – estudo observacional; PEDro- avaliação da qualidade metodológica pela escala PEDro; TMI – treinamento muscular inspiratório; GC – grupo controle; GI – grupo intervenção; P_{Imáx} – pressão inspiratória máxima; P_{Emáx} – pressão expiratória máxima; PFE – pico de fluxo expiratório; VEF1 – volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF – capacidade vital forçada; CRF – capacidade residual funcional; VR – volume residual; CPT – capacidade residual funcional; TI/TE – relação tempo inspiratório e tempo expiratório; CPAP - Continuous Positive Airway Pressure; BiPAP - BI-level Positive Airway Pressure; FEF75-85% - fluxo expiratório forçado de 75% a 85% da CVF; FEF50% - fluxo expiratório forçado a 50% da CVF.

DISCUSSÃO

Treinamento muscular inspiratório (TMI)

Em doenças respiratórias que levam a obstrução das vias aéreas, como a asma, ocorre um fenômeno fisiopatológico denominado hiperinsuflação pulmonar, o qual desencadeia no rebaixamento da cúpula diafragmática e constitui uma desvantagem mecânica levando, assim, a fraqueza dos músculos respiratórios^{16,17}. Portanto é de grande relevância manter a força muscular respiratória adequada em indivíduos com asma.

O treinamento muscular respiratório, mais especificamente da musculatura inspiratória, é recomendado como parte do programa de reabilitação pulmonar e seu uso está bem estabelecido em doenças como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)¹⁸. Porém ainda não há padronização quanto à sua aplicação em indivíduos com asma, principalmente na população pediátrica.

Na presente revisão, dois estudos incluíram o TMI em crianças com asma^{19,20}. Ambos realizaram um protocolo de intervenção semelhante, no qual os participantes treinaram com o dispositivo Threshold IMT (© Philips Respironics) de 25 a 30 minutos, utilizando uma carga de 30% a 40% da pressão inspiratória máxima. Houve aumento nos valores de pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e de pressão expiratória máxima (PE_{máx}). Especificidades quanto ao protocolo de intervenção são apresentados no quadro 1.

Lima *et al.*¹⁹ também identificou melhora, no grupo intervenção, dos sintomas respiratórios, das atividades diárias e redução da frequência de crises e do uso de medicamentos. Entretanto David *et al.*²⁰ não observou mudança na clínica dos participantes do grupo que realizaram TMI, o qual foi avaliado por meio do questionário Asthma Control Questionnaire (ACQ6).

Em uma revisão sistemática, realizada por Silva *et al.*¹⁶, sobre o treinamento muscular inspiratório em adultos com asma, incluiu-se cinco ensaios clínicos randomizados com protocolos de intervenção variados, visto que se utilizou uma carga de 40% a 60% da PI_{máx}, uma carga maior do que as apresentadas nos estudos de Lima *et al.*¹⁹ e David *et al.*²⁰. Realizou-se uma meta-análise, a qual foi favorável ao TMI para aumentar a PI_{máx}. Além desse, outros desfechos foram analisados, como PE_{máx}, função pulmonar, sintomas da asma e uso de medicação, porém os resultados dos estudos foram controversos.

Exercícios respiratórios

A indicação de exercícios respiratórios é uma estratégia que faz parte do manejo da asma e tem sido recomendada como tratamento coadjuvante para adultos com asma não controlada²¹, e também utilizada na população pediátrica. Esses exercícios têm como objetivo manter um padrão respiratório e ventilação pulmonar adequados, e reduzir: a hiperinsuflação pulmonar, o broncoespasmo e a sensação de dispneia^{10,22,23}.

Nos casos mais graves de asma, durante as crises com presença de broncoespasmo e subsequente limitação do fluxo expiratório, a condução de exercícios respiratórios de forma a favorecer a expiração tem sido discutida^{12,24}. Asher *et al.*²⁵, ao que se sabe, publicaram o único trabalho que realizou exercícios respiratórios em crianças que estavam hospitalizadas por exacerbação da asma. No

entanto, não se identificou diferença na função pulmonar antes e após o período de intervenção, e entre os grupos controle e o grupo treinamento. Esse resultado pode ter decorrido do fato de a intervenção fisioterapêutica envolver outros recursos fisioterapêuticos, dentre eles técnicas para remoção de secreção e para relaxamento, além dos exercícios respiratórios, e que eram aplicados de acordo com a necessidade de cada paciente.

Dentre a variedade de exercícios respiratórios existentes, a respiração diafragmática foi a mais utilizada nos estudos presentes nesta revisão^{19,20,25-27}. Outros exercícios utilizados foram o freio labial^{19,20,28}, inspiração fracionada ou em tempos^{19,20}, controle voluntário do tempo inspiratório e expiratório (TI/TE)²⁹ e respiração costal lateral²⁵, esse último não foi descrito quanto a sua forma de aplicação.

Como citado anteriormente, os exercícios respiratórios ainda não apresentam padronização quanto à frequência, duração e quais seriam aqueles indicados especificamente para asma. Na presente revisão, somente os estudos de Lima *et al.*¹⁹ e de David *et al.*²⁰ descreveram a frequência e duração de cada exercício, já Karakoç *et al.*³⁰ não descreveram quais foram os exercícios respiratórios utilizados e a forma de aplicação.

Todos os trabalhos incluídos nessa revisão não aplicaram os exercícios de forma isolada, mas como parte de um protocolo de intervenção mais complexo, composto por exercício aeróbico, relaxamento muscular, educação sobre a doença, entre outras intervenções, o que não permite isolar e identificar os reais efeitos de cada recurso ou técnica de fisioterapia respiratória. Apesar disso, pode-se perceber que os exercícios respiratórios estão bem estabelecidos no manejo de crianças com asma e a importância deles tem sido reconhecida no meio científico.

Em se tratando da população pediátrica, a inserção de exercícios respiratórios deve ser associada em situações lúdicas, brincadeiras e jogos³¹. Nesse sentido, McCaully²⁴ já havia descrito exercícios respiratórios de forma lúdica, por meio de jogos de sopro, em crianças com asma. Entretanto, nenhum estudo incluído na atual revisão descreveu a utilização dos exercícios respiratórios de forma lúdica.

Apesar do TMI e os exercícios respiratórios serem bastante utilizados em pacientes com asma na prática da fisioterapia, ainda não há evidência científica suficiente sobre essas condutas, principalmente na pediatria. Dessa forma, são necessários mais estudos para identificar os efeitos e benefícios dessas intervenções em crianças com asma.

CONCLUSÃO

Evidenciou-se que o TMI em crianças com asma pode melhorar a força de músculos inspiratórios e expiratórios, mas ainda há incerteza quanto à melhora clínica que esse tratamento pode proporcionar, sendo que a literatura científica é escassa sobre essa intervenção na população pediátrica.

Em relação aos exercícios respiratórios, esses são amplamente utilizados, tanto na prática clínica quanto no meio científico, visto que estão bem estabelecidos no manejo da asma. Entretanto, como nenhum estudo incluído nessa revisão aplicou os exercícios de forma isolada e não há padronização quanto a realização, ainda não é possível mensurar seus efeitos nas crianças com asma.

REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention, 2018. [cited 2018 Sep 22] Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/01/2018-GINA.pdf>
2. Solé D, Melo KC, Camelo-Nunes IC, Freitas LS, Britto M, Rosário NA, et al. Changes in the prevalence of asthma and allergic diseases among Brazilian schoolchildren (13-14 years old): Comparison between ISAAC Phases One and Three. *J Trop Pediatr.* 2007;53(1):13-21. DOI: <https://doi.org/10.1093/tropej/fml044>
3. World Health Organization (WHO). Asthma [online]. [cited 2018 Sep 22] Available from: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
4. Barreto ML, Ribeiro-Silva RC, Malta DC, Andreazzi MA, Cruz AA. Prevalence of asthma symptoms among adolescents in Brazil: national adolescent school-based health survey (PeNSE 2012). *Rev Bras Epidemiol.* 2014;17(Suppl 1):106-15. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400050009>
5. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol.* 2006;32(Suppl 7):447-74. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132006001100002>
6. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma. *J. Bras Pneumol.* 2012;38 (Suppl 1):S1-46.
7. Athanazio R. Airway disease: similarities and differences between asthma, COPD and bronchiectasis. *Clinics (São Paulo).* 2012;67(11):1335-43 DOI: [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012\(11\)19](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012(11)19)
8. Mascarenhas JMO, Silva RCR, Assis AMO, Pinto EJ, Conceição JS, Barreto ML. Symptoms of asthma and associated factors in adolescents from Salvador, Bahia. *Rev Bras Epidemiol.* 2016;19(1):181-93. DOI: <http://doi.org/10.1590/1980-5497201600010016>
9. Robles-Ribeiro PG, Ribeiro M, Lianza S. Relationship between peak expiratory flow rate and shoulders posture in healthy individuals and moderate to severe asthmatic patients. *J Asthma.* 2005;42(9):783-6. DOI: <http://doi.org/10.1080/02770900500308411>
10. Macêdo TMF, Freitas DA, Chaves GSS, Holloway EA, Mendonça KMPP. Breathing exercises for children with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;4(4):CD011017. DOI: <http://doi.org/10.1002/14651858.CD011017.pub2>
11. Ruas G, Urquizo WEC, Abdalla GK, Abrahão DPS, Cardoso FAG, Pinheiro PS, et al. Relationship of muscle strength with activities of daily living and quality of life in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Fisioter Mov.* 2016;29(1):79-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.029.001.AO08>
12. Bruurs ML, van der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med.* 2013;107(4):483-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.12.017>
13. Silva KCL, Andrade TCQ, Pessoa MF, Andrade AC. Posicionamento corporal alterando a força muscular respiratória e o grau de obstrução em crianças asmáticas. *Fisiot Mov.* 2012;25(3):533-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000300009>
14. Galvão TF, Pansani TSA, Harrad D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24(2):335-42. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
15. Maher, CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2003;83(8):713-21. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.713>
16. Silva IS, Fregonezi GAF, Dias FAL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Ferreira GMH. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(9):CD003792. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003792.pub2>
17. Rossi A, Aisanov Z, Avdeev S, Di Maria G, Donner CF, Izquierdo JL, et al. Mechanisms, assessment and therapeutic implications of lung hyperinflation in COPD. *Respir Med.* 2015;109(7):785-802. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.03.010>
18. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>

19. Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, Santos AM, Briito LMO, Costa MRSR. Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. *J Bras Pneumol.* 2008;34(8):552-8. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132008000800003>
20. David MMC, Gomes ELFD, Mello MC, Costa D. Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Ther Adv Respir Dis.* 2018;12:1753466618777723. DOI: <https://doi.org/10.1177/1753466618777723>
21. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, Ellum S, Falconer C, Garrod R, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax.* 2009;64(Suppl 1):1-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/thx.2008.110726>
22. Bruton A, Lewith GT. The Buteyko breathing technique for asthma: a review. *Complement Ther Med.* 2005;13(1):41-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2005.01.003>
23. Burgess J, Ekanayake B, Lowe A, Dunt D, Thien F, Dhamarge SC. Systematic review of the effectiveness of breathing retraining in asthma management. *Expert Rev Respir Med.* 2011;5(6):789-807. DOI: <https://doi.org/10.1586/ers.11.69>
24. McCauly HE. Breathing exercises as play for asthmatic children. *Am J Matern Child Nurs.* 1980;5(5):340-4.
25. Asher MI, Douglas C, Airy M, Andrews D, Trenholme A. Effects of chest physical therapy on lung function in children recovering from acute severe asthma. *Pediatr Pulmonol.* 1990;9(3):146-51. DOI: <https://doi.org/10.1002/ppul.1950090305>
26. Seligman T, Randel HO, Stevens JJ. Conditioning program for children with asthma. *Phys Ther.* 1970;50(5):641-50. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/50.5.641>
27. Bignall WJR, Luberto CM, Cornette AF, Haj-Hamed M, Cotton S. Breathing retraining for African-American adolescents with asthma: a pilot study of a school-based randomized controlled trial. *J Asthma.* 2015;52(9):889-96. DOI: <https://doi.org/10.3109/02770903.2015.1033724>
28. El-Kader SMA. Laser acupuncture therapy combined with aerobic exercise training and pursed lips breathing in treatment of asthmatic children: A comparison of two treatment protocols. *Eur J Gen Med.* 2011;8(3):200-6. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejgm/82731>
29. Ceugniet F, Cauchefer F, Gallego J. Do voluntary changes in inspiratory-expiratory ratio prevent exercise-induced asthma? *Biofeedback Self Regul.* 1994;19(2):181-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01776490>
30. Karakoç GB, Yilmaz M, Sur S, Altintas DU, Sarpel T, Kendirli SG. The effects of daily pulmonary rehabilitation program at home on childhood asthma. *Allergol Immunopathol.* 2000;28(1):12-4.
31. Schenkel IC, Garcia JM, Berretta MSK, Silva MEM, Schivinski CIS. Therapeutic play as technique supporting to physiotherapeutic treatment in children with respiratory disorders. *Psicol Teor Prat.* 2013;15(1):130-44.

Abstract

Introduction: Asthma is characterized by a narrowing and inflammation of the bronchi, with symptoms of dyspnea, fatigue and exercise limitation. Physical therapy includes inspiratory muscle training and breathing exercises, given that an increase in inspiratory muscle strength and resistance can improve the symptoms of the disease.

Objective: To describe the effects of inspiratory muscle training (IMT) and breathing exercises in children with asthma.

Methods: This is a systematic review of the literature using the Cochrane, PubMed Scopus e Web of Science databases. The following descriptors were used: asthma, inspiratory muscle training, breathing exercises and child in Portuguese, English and Spanish. Two independent evaluators screened studies that used breathing exercises and IMT in children with asthma.

Results: Of a total of 312 titles, eight studies were included, of which six are randomized clinical trials and two are observational studies All the studies included breathing exercises, with the objective of adjusting breathing patterns and pulmonary ventilation, reducing pulmonary hyperinflation, bronchospasm and sensation of dyspnea. However, as these exercises were not performed solely, the effects of this intervention could not be verified. Two studies performed IMT and showed an increase in maximal respiratory pressure.

Conclusion: Breathing exercises are widely used in clinical practice as part of the management of asthma in children; however it is not possible to measure the effects in this population. IMT seems to improve inspiratory and expiratory muscle strength, but its indication in the pediatric population is not a standard procedure.

Keywords: asthma, breathing exercise, child.

©The authors (2020), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.