

Métodos fisioterapêuticos e farmacológicos em crianças e adolescentes asmáticos

Physiotherapeutic and pharmacological methods in asthmatic children and adolescents

Métodos fisioterapêuticos y farmacológicos en niños y adolescentes asmáticos

Recebido: 12/07/2024 | Revisado: 19/07/2024 | Aceitado: 20/07/2024 | Publicado: 23/07/2024

Victor Andrei Carvalho Vaz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3986-1627>

Santa Casa de Misericórdia de Sobral, Brasil

E-mail: victoracvsilva@gmail.com

Saulo Barreto Cunha dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5651-5992>

Santa Casa de Misericórdia de Sobral, Brasil

E-mail: saulocunha98@gmail.com

Francisco Felipe Lima Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6606-5400>

Centro Universitário Inta, Brasil

E-mail: fisiofelipe.lima@gmail.com

Lucas Erick Feijó Martins

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7103-4670>

Santa Casa de Misericórdia de Sobral, Brasil

E-mail: lucas_erick1@hotmail.com

Samara Menezes Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3330-8681>

Santa Casa de Misericórdia de Sobral, Brasil

E-mail: samaraaraujo01@outlook.com

Daniele Souza Lira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7395-532X>

Centro Universitário Inta, Brasil

E-mail: danieleliradesousa@yahoo.com.br

Katielly Pinto Alves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8641-101X>

Centro Universitário Inta, Brasil

E-mail: fisiokatiellyalves@gmail.com

Jorge Luis Passos de Miranda Arruda

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5439-5429>

Centro Universitário Inta, Brasil

E-mail: jorge_pma@hotmail.com

Resumo

A fisioterapia respiratória é uma especialidade terapêutica que tem papel fundamental na prevenção e tratamento de complicações pulmonares de forma acessível que não exige recursos sofisticados para a sua execução, consistindo em um conjunto de técnicas do tipo físico que, juntamente com o tratamento médico, facilitam o processo de hematose. O objetivo desta pesquisa se deu em descrever as perspectivas terapêuticas da Fisioterapia e Farmacologia em crianças e adolescentes asmáticos. Foi realizada uma revisão integrativa, abordando os principais tratamentos farmacológicos e fisioterapêuticos para as crises asmáticas e os resultados alcançados em cada estudo foram organizados e apresentados de forma objetiva com auxílio de quadros descritivos. Foi possível observar que as terapias associadas, farmacológica e fisioterapêutica, são potencializadas, seguras e eficazes no controle e manutenção da asma, uma vez que os exercícios físicos estão ligados diretamente ao equilíbrio de componentes oxidantes e antioxidantes, e na normalização de segmentos essenciais para o equilíbrio e funcionalidade dos sistemas, além de apresentarem efeitos positivos na função pulmonar. Contudo, faz-se necessário mais estudos que correlacionem as duas terapias, com amostra maior, explorando a fisioterapia em toda sua integralidade, a fim de elucidar se há diminuição dos eventos adversos, maior e melhor adesão ao tratamento, classificando as limitações funcionais de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e valores preditivos da função pulmonar.

Palavras-chave: Asma; Fisioterapia; Tratamento farmacológico.

Abstract

Respiratory physiotherapy is a therapeutic specialty that plays a fundamental role in the prevention and treatment of pulmonary complications in an accessible manner that does not require sophisticated resources for its execution. It consists of a set of physical techniques that, together with medical treatment, facilitate the process of gas exchange. The aim of this research was to describe the therapeutic perspectives of Physiotherapy and Pharmacology in asthmatic children and adolescents. An integrative review was conducted, addressing the main pharmacological and

physiotherapeutic treatments for asthma attacks, and the results achieved in each study were organized and presented objectively with the aid of descriptive tables. It was possible to observe that combined pharmacological and physiotherapeutic therapies are potentiated, safe, and effective in controlling and maintaining asthma, since physical exercises are directly linked to the balance of oxidant and antioxidant components, and in the normalization of essential segments for the balance and functionality of the systems, as well as presenting positive effects on lung function. However, further studies are needed to correlate these two therapies, with a larger sample, exploring physiotherapy in its entirety, in order to elucidate whether there is a reduction in adverse events, greater and better adherence to treatment, classifying functional limitations according to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), and predictive values of lung function.

Keywords: Asthma; Physiotherapy; Pharmacological treatment.

Resumen

La fisioterapia respiratoria es una especialidad terapéutica que desempeña un papel fundamental en la prevención y tratamiento de complicaciones pulmonares de manera accesible que no requiere recursos sofisticados para su ejecución. Consiste en un conjunto de técnicas físicas que, junto con el tratamiento médico, facilitan el proceso de hematosi. El objetivo de esta investigación fue describir las perspectivas terapéuticas de la Fisioterapia y la Farmacología en niños y adolescentes asmáticos. Se realizó una revisión integradora que abordó los principales tratamientos farmacológicos y fisioterapéuticos para las crisis asmáticas, y los resultados alcanzados en cada estudio fueron organizados y presentados de manera objetiva con la ayuda de tablas descriptivas. Se pudo observar que las terapias combinadas, farmacológica y fisioterapéutica, son potenciadas, seguras y efectivas en el control y mantenimiento del asma, ya que los ejercicios físicos están directamente relacionados con el equilibrio de los componentes oxidantes y antioxidantes, y en la normalización de segmentos esenciales para el equilibrio y funcionalidad de los sistemas, además de presentar efectos positivos en la función pulmonar. Sin embargo, se necesitan más estudios que correlacionen estas dos terapias, con una muestra más amplia, explorando la fisioterapia en su totalidad, para dilucidar si hay una disminución de eventos adversos, una mayor y mejor adherencia al tratamiento, clasificando las limitaciones funcionales de acuerdo con la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), y los valores predictivos de la función pulmonar.

Palabras clave: Asma; Fisioterapia; Tratamiento farmacológico.

1. Introdução

A asma é cada vez mais reconhecida como uma doença heterogênea composta de vários fenótipos clínicos e endotipos moleculares diferentes, envolvendo diversos fatores de risco, como a história familiar de doenças alérgicas, sensibilização a alérgenos ambientais, endotoxinas, produtos fúngicos, e infecções respiratórias virais no início da vida. Outros preditores são pertencer ao sexo masculino, nascer abaixo do peso ideal, tabagismo materno e exposição à poluição, podendo ser agravadas por variações climáticas, exposição a irritantes químicos, fatores emocionais e exercícios físicos (Farne et al., 2017; Coelho et al., 2016).

A asma pode ser uma condição debilitante para adultos e crianças e continua sendo uma grande causa de mortalidade. Estudos mostram que 20% das crianças em idade escolar, que residem no sul do Brasil, possuem asma e grande parte delas encontram-se com doença não controlada, altas taxas de inatividade física, absenteísmo escolar e admissão em hospitais (Normansell, 2018; Cardoso et al. 2017).

As alterações inflamatórias de vias aéreas que ocorrem na asma geralmente são muito responsivas e reversíveis ao tratamento. O reconhecido papel da inflamação na fisiopatologia da doença resulta na indicação praticamente consensual de drogas anti-inflamatórias para o tratamento da asma persistente. O tratamento profilático possibilita o controle da doença, com diminuição da frequência e da gravidade das crises e melhora da qualidade de vida da criança (Normansell, 2018; Muchão et al., 2011; Borges, 2011).

O emprego de medicações mais específicas e com menores efeitos colaterais torna o tratamento mais seguro e eficaz. Corticosteroides inalatórios (CIs) são atualmente a estratégia terapêutica mais eficaz para o controle da asma e são recomendados por diretrizes nacionais e internacionais para o manejo da doença (Borges, 2011; Pinto, 2013).

Durante muitos anos, os fisioterapeutas atuaram com base em livros de reabilitação importados, cuja característica marcante era as “receitas” prontas, que dispensavam a necessidade de pensar para a tomada de decisões. Hoje, a procura e o

interesse em aplicar conhecimento científico na prática fisioterapêutica, seja realizando suas próprias pesquisas ou recorrendo às evidências trazidas por outros pesquisadores, é uma realidade e ganha cada vez mais adeptos. O fisioterapeuta é responsável pela avaliação e prevenção cinético funcional (de todo e qualquer sistema do corpo humano que seja necessário) assim como por intervenções de tratamento motor ou respiratório (Santos, 2018; Johnston et al., 2012).

A fisioterapia respiratória é uma especialidade terapêutica com papel fundamental na prevenção e tratamento de complicações pulmonares, de forma acessível, que não exige recursos sofisticados para a sua execução, consistindo em um conjunto de técnicas do tipo físico que juntamente com o tratamento médico, complementam o objetivo de melhorar a função pulmonar, facilitando o processo de hematose, mantendo uma relação ventilação-perfusão adequada, por meio de manobras de higienização brônquica a fim de facilitar o clearance mucociliar e a remoção de secreções, preservando a permeabilidade das vias aéreas (Ribeiro De Oliveira, 2016; Rus, 2003).

A realização deste trabalho teve influência devido aos episódios recorrentes de exacerbações e crises asmáticas as quais me ocorreram durante a infância, privando-me, muitas vezes, de atividades recreativas e eventos comemorativos, sendo necessário o uso excessivo de medicamentos. Trata-se de uma patologia bastante comum e frequente em meu ciclo social e familiar, a qual me desperta interesse em compreender os mecanismos e fatores desencadeantes das crises e as formas de reduzir a necessidade do uso de drogas em excesso.

Essa pesquisa será de suma importância para o meio científico e social, pois busca comprovações científicas que mostrem a real necessidade dos serviços de fisioterapia em crianças asmáticas, a fim de otimizar a prevenção de exacerbações e manutenção da função pulmonar, com foco em um acompanhamento fisioterapêutico especializado em concomitância da administração adequada, controlada e monitorada de corticosteroides ou broncodilatadores, evitando assim, potenciais efeitos adversos sistêmicos ou ainda a redução da função pulmonar e alterações posturais.

De acordo com os fatores de risco supracitados, conclui-se que existe uma gama de situações e processos que podem contribuir para que ocorram exacerbações asmáticas durante toda a infância. Também é possível observar que a maioria dos fatores considerados de risco podem ser evitados, enquadrando esse cuidado em uma categoria profilática. Por isso, é de suma importância que os familiares estejam envolvidos nessa fase da criança, para que as medidas de profilaxia sejam prevalentes.

Portanto, o intuito de realizar essa pesquisa se dá pelo fato de que a fisioterapia pode tornar-se um grande aliado em concomitância com as demais áreas da saúde, para as resoluções e acompanhamentos dos casos de asma, visto que é uma especialidade que além de tratar complicações pulmonares também possui foco preventivo.

O objetivo do estudo é pesquisar as perspectivas terapêuticas da fisioterapia e farmacologia em crianças e adolescentes asmáticos.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão integrativa, abordando os principais tratamentos farmacológicos e fisioterapêuticos para as crises asmáticas nas bases de dados eletrônicas, com abrangência temporal entre os anos de 2009 a 2019. A revisão integrativa, finalmente, é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado (Souza, 2010).

De acordo com Ercole (2014), o processo de construção de revisão integrativa envolve seis etapas distintas. A primeira etapa trata-se da identificação do tema e seleção da hipótese, seguida de estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de artigos, amostragem ou busca na literatura, definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, avaliação dos estudos selecionados e incluídos, interpretação dos resultados, e apresentação da revisão.

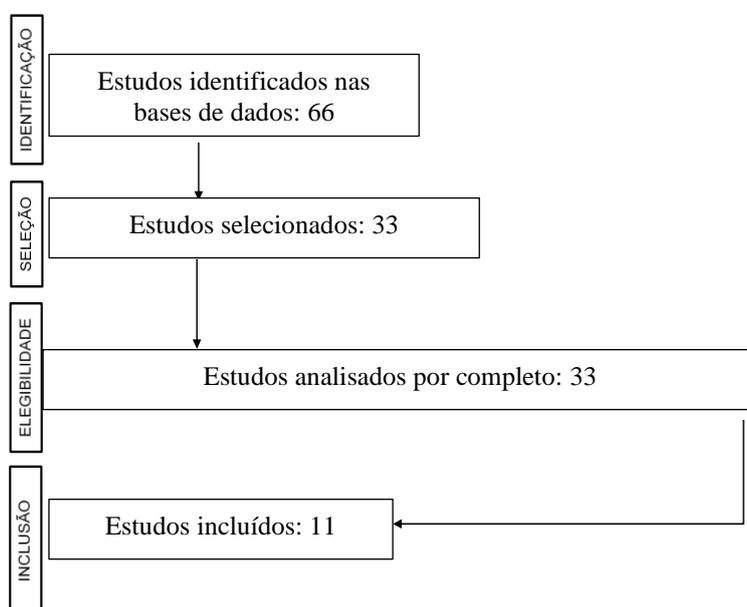
As buscas, para a coleta, foram realizadas nas bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scientific Electronic Library Online (SciELO), e Cochrane Library. Também foram

realizadas buscas diretamente em Jornais Científicos nacionais e internacionais online, sendo de mais relevância o Jornal Brasileiro de Pneumologia (JBP), Journal of Asthma, Italian Journal of Pediatrics, British Medical Journal (BMJ) através de Ensaio Clínicos Randomizados, no período de agosto a outubro de 2019.

Para realizar a pesquisa, foram utilizados os descritores cadastrados na plataforma de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): asma, fisioterapia, terapia por exercício, terapia respiratória, broncodilatadores e eventos adversos. Foram pesquisados de forma individual e associados, utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”

Os descritores utilizados possibilitaram encontrar 66 artigos no que tange a abordagem farmacológica, dos quais somente 5 atenderam aos critérios inclusivos, e no que tange a abordagem fisioterápica em crianças e adolescentes, apenas 6 atenderam aos critérios inclusivos. A Figura 1 apresenta segundo a metodologia PRISMA os artigos que utilizados na revisão.

Figura 1 - Prisma de buscas nas bases de dados.



Fonte: Dados do estudo.

Foram adotados como critérios de inclusão, ensaios clínicos randomizados que estivessem disponíveis nas bases de dados e jornais eletrônicos supracitados, entre 2009 e 2019, nos idiomas Português e Inglês para uma maior sensibilidade de busca, que estivessem associados com os descritores ou temática.

Foram descartados ensaios clínicos repetidos e/ou que não estivessem disponíveis na íntegra, resumos, estudos de caso, teses, monografias, dissertações, cartas e anais de eventos científicos. Também foram descartados ensaios clínicos realizados com pessoas maiores de 18 anos, e aqueles em que a amostragem apresentasse distúrbios neurológicos associados, e ensaios clínicos que ultrapassavam a margem de 10 anos de publicação.

A seleção dos artigos e sua leitura mais profunda, serão partes de uma análise sistêmica visando a revisão integrativa, com o objetivo de extrair de cada publicação analisada, interpretações minuciosas para obter os resultados. Diante da temática apresentada, foram analisados e discutidos de forma criteriosa os resultados obtidos em cada um dos ensaios clínicos selecionados. Os resultados encontrados em cada estudo, avaliando os aspectos apresentados, foram expostos de forma clara e sucinta a fim de promover uma melhor compreensão para os leitores.

Os resultados alcançados em cada estudo foram organizados e apresentados de forma objetiva com auxílio de quadros descritivos, através do programa Word, elaborados pelo pesquisador, contendo o título do artigo, os autores de cada estudo, o

ano de publicação, a amostra, o protocolo utilizado e os resultados alcançados.

3. Resultados e Discussão

De acordo com os objetivos da presente pesquisa, manteve-se os critérios de inclusão e exclusão propostos para uma maior aproximação do perfil, os quais encontram-se na atualidade, dos protocolos aplicados e respostas ao tratamento em crianças e adolescentes asmáticos. A pesquisa pelos descritores no DeCS foi a primeira etapa para o início busca dos estudos.

Através da pesquisa, utilizando os descritores supracitados, foi possível observar, através da sensibilidade de artigos encontrados, que os estudos voltados aos efeitos farmacológicos em crianças e adolescentes são mais prevalentes e constantes do que os estudos voltados ao tratamento não farmacológico, especificamente sobre abordagens fisioterápicas na mesma população.

Todos os trabalhos selecionados passaram por uma análise, a fim de filtrar somente os trabalhos conforme a temática estabelecida. Essa análise possibilitou perceber o quão importante é a definição do tema para se obter resultados satisfatórios. Diversos estudos foram encontrados ao utilizar as palavras-chave, porém, embora fizessem referência a temática, não tinham relação com os objetivos propostos.

Para a análise dos artigos, foram elaborados dois quadros apresentando dados referentes ao autor/ano de publicação, amostragem, protocolo utilizado e resultados alcançados. Os artigos foram separados de acordo com o principal tratamento avaliado, sendo o Quadro 1 referente às abordagens farmacológicas não-farmacológicas ou associadas, elaborados por autores distintos.

Quadro 1 - Caracterização dos estudos por título, amostragem, protocolo utilizado e resultados.

Título	Amostragem	Protocolo utilizado	Resultados
A eficácia e segurança da fluticasona/salmeterol em comparação com a fluticasona em crianças com menos de quatro anos de idade	268 crianças com idade entre 6 meses e 4 anos	As crianças maiores de 2 anos receberam PF 50µg 2x/dia, com 1 ou 2 inalações de acordo com a necessidade. As crianças menores de 2 anos foram limitadas a 1 inalação de PF 50µg 2x/dia. Após a execução, os indivíduos foram randomizados para receber PF/SAL 50µg/250µg 2x/dia, ou apenas PF 50µg, durante o período de extensão aberta. O estudo foi realizado em um período de 24 meses.	O tratamento associado entre PF/SAL, além de não ser licenciada na faixa etária proposta, não mostrou maior benefício em relação ao uso de PF sozinho. Porém, foi possível observar que a terapia associada foi responsável por uma menor frequência de exacerbações. Diversos eventos adversos foram relatados, destacando-se as infecções do trato respiratório superior, nasofaringite, gastroenterite e faringite.
Retirada de dois anos dos corticosteroides inalados em crianças asmáticas que recebem imunoterapia	26 crianças com idade entre 5 e 14 anos.	Foram randomizadas em 2 grupos. O grupo experimental submetido a um tratamento de Corticosteroides associado a Imunoterapia, por um período de 3 anos, com o objetivo de realizar o desmame de Corticosteroides, e o grupo controle submetido apenas ao tratamento com Corticosteroides, incluindo Fluticasona ou Budesonida associados a LABA ou LTRA.	Os pacientes submetidos à imunoterapia conseguiram concluir o desmame e suspender os Corticoesteróides, com menor número de exacerbações e menor período de tratamento no grupo sem imunoterapia. Após 1 ano de tratamento, a hiperresponsividade brônquica havia melhorado no grupo submetido à imunoterapia.
Eficácia e segurança do inalador de pó seco multidoso de Albuterol versus placebo em crianças asmáticas	184 crianças com idade entre 4 e 11 anos.	Os pacientes foram randomizados em dois grupos, para receber Albuterol de 90µg, 2 inalações 4x/dia em um inalador de pó seco multidoso e placebo, durante um período de 3 semanas. Os pacientes foram permitidos a manter sua terapia atual durante todo o estudo.	Os pacientes que receberam Albuterol, ao longo das 3 semanas, apresentaram melhora na função pulmonar, sendo possível observar através dos valores de PPVEF1 e AUC0-6, apresentando efeitos em dentro de 5 minutos após a administração, mantida por >2horas e sem evidência de redução do efeito com o uso crônico.
Hipotensão diastólica, elevação da troponina e alterações eletrocardiográficas associadas ao tratamento da asma moderada a grave em crianças	50 crianças, com idade entre 2 e 17 anos	As crianças que compareceram ao DE ou UTI, foram submetidas a nebulização contínua de Albuterol de 10 a 15µg/h. O médico atendente determinava a duração da nebulização do medicamento com base no seu julgamento clínico.	33 crianças apresentaram hipotensão diastólica nas primeiras 6 horas, com queda na pressão diastólica sanguínea. Foram detectados níveis elevados de troponina em 12 crianças, com 2 queixas de dor no peito, e 15 crianças apresentaram alterações no segmento ST.

Terapia intensiva para crianças com asma não controlada que recebem corticosteroides inalados	165 crianças, com idade entre 6 e 17 anos.	Os pacientes foram randomizados, três tratamentos e três períodos por um total de 48 semanas. A abordagem inicial foi para classificar o grau da asma, enquanto recebiam 100µg de Fluticasona 2x/dia. A cada 16 semanas, os pacientes receberam 250µg de Fluticasona 2x/dia, 100µg/50µg Fluticasona/Salmeterol 2x/dia ou 100µg de Fluticasona 2x/dia + 5-10mg Montelukaste LTRA diariamente.	A melhor resposta ao tratamento ocorreu com a intensificação do LABA, sendo mais frequente do que quando foram intensificados LTRA ou CIs. Nenhuma das terapias preveniu completamente as exacerbações da asma, ocorrendo 120 exacerbações com necessidade de uso de corticosteroides orais durante o tratamento, 7 eventos adversos graves com necessidade de internação.
Ventilação não invasiva e fisioterapia respiratória reduzem broncoespasmo induzido pelo exercício e inflamação pulmonar em crianças com asma: ensaio clínico randomizado	64 indivíduos com faixa etária entre 4 e 16 anos.	Foram randomizados em G1, G2 e G3, com sessões de 1 hora 2x/semana. No G1, foram realizados exercícios respiratórios por 20', e CPAP a 8cmH2O administrado por 40'. No G2, foi calculado a carga de 30% da força muscular inspiratória, e após 20 minutos de exercícios respiratórios foi iniciado o protocolo com auxílio de Threshold IMT usando 30% da força calculada por 30'. No G3, após 20' de exercícios respiratórios, foi realizado BiPAP durante 40', com pressão positiva nas vias aéreas inspiratória de 12cmH2O, e na expiratória de 8cmH2O.	Foi observado que nos grupos submetidos a CPAP e a pressão de dois níveis, ocorreram reduções significativas nos níveis de FeNO, e reduziram a gravidade do BEI, sugerindo o favorecimento da mecânica respiratória dos pacientes levando a uma redução do trabalho respiratório. Os indivíduos submetidos ao TMR apresentaram melhor controle clínico e inflamatório, porém, em menor grau.
O efeito da intervenção do treinamento de equilíbrio na estabilidade postural em crianças asmáticas	19 crianças, com idade média entre 9 e 10 anos.	O protocolo consistiu em um programa de Fisioterapia para todos os indivíduos, durante 4 semanas, com exercícios respiratórios, treino físico aeróbico e também foram ensinadas técnicas de drenagem autógena e ciclo ativo para os indivíduos. O grupo controle realizou os exercícios em superfície estável e o grupo experimental em dispositivos instáveis ou aparelhos de equilíbrio.	A adição do treino de equilíbrio ao programa de Fisioterapia, evidenciou melhorias significativas nos centros de pressão velocidade em anteroposterior e mediolateral no grupo experimental, na CV e VEF1. Fortalecimento muscular inspiratório foi mais significativo no grupo experimental.
Efeitos do exercício físico na lesão pulmonar e no estresse oxidativo em crianças asmáticas;	30 crianças asmáticas, com idade entre 8 e 13 anos	Os indivíduos foram randomizados em dois grupos. O primeiro grupo recebeu apenas o tratamento farmacológico, enquanto o segundo grupo foi submetido ao tratamento farmacológico associado a um programa de exercício monitorados por fisioterapeutas, durante 8 semanas, com 15 minutos de aquecimento e 45 minutos de bicicleta. Não foi esclarecido sobre quais medicamentos foram utilizados para o estudo.	Os níveis de LTE4, ET-1 e MMP-9 diminuíram significativamente nas crianças que receberam o tratamento farmacológico associado ao programa de exercício, sugerindo que as influências positivas do treinamento podem ser mediadas pela diminuição dos níveis de ET-1.
Os efeitos benéficos do exercício físico no status antioxidante em crianças asmáticas	13 controles e 30 crianças asmáticas, com idade entre 8 e 13 anos.	Todos os 30 pacientes asmáticos receberam o tratamento farmacológico com Fluticasona 250µg/dia. Foram randomizadas e divididas em dois grupos (G1a e G1b). O Grupo G1a só recebeu o tratamento farmacológico, enquanto o grupo G1b, além do tratamento farmacológico, também foi designado a um programa de exercícios elaborados por fisioterapeutas. O programa de exercícios consistia em 15' de aquecimento seguido de 45' na bicicleta, 2x/semana por um período de 8 semanas.	O grupo submetido a terapia farmacológica e ao programa de exercícios, apresentou melhores resultados na diminuição dos níveis de marcadores de estresse oxidativo, aumento de atividade de enzimas antioxidantes e melhora da função pulmonar, quando comparado ao G1b.
Fisioterapia torácica não causa efeitos adversos na função pulmonar em crianças hospitalizadas com asma: ensaio clínico randomizado	21 crianças, com idade entre 7 e 14 anos.	O estudo consistiu na randomização dos pacientes em grupo vibrocompressão e grupo tapotagem. Os pacientes de cada grupo foram submetidos a realização da técnica proposta durante 10 minutos em cada hemitórax, sendo orientadas a tossir ao final das técnicas. As técnicas foram realizadas após 3 horas do uso do SABA prescrito pelo médico	9 pacientes do grupo submetido à Tapotagem, apresentaram sibilos expiratórios, e no grupo submetido à Vibrocompressão não apresentou alterações quanto à ausculta pulmonar. Não houveram alterações significativas quanto aos valores de FR, FC, VEF1 e PFE. Nenhum paciente apresentou desconforto respiratório.
Eficácia da Fisioterapia torácica em pacientes pediátricos com exacerbações agudas de asma	40 crianças com idade entre 4 e 18 anos.	Os pacientes foram randomizados em grupo de estudo e grupo controle. Cada paciente do grupo de estudo recebeu uma sessão de fisioterapia respiratória a cada 4 horas, durante um período de 24 horas. Cada sessão consistia em nebulização de Albuterol seguida de percussão pulmonar elétrica, por 5' em cada quadrante do tórax, durante um total de 20'.	Não foi possível observar diferença, nas variáveis avaliadas, entre os grupos de tratamento e controle, em função do tempo ou uso dos esteroides inalados. A mecânica das vias aéreas respiratórias também não foi alterada pelo protocolo de estudo.

Fonte: Dados do estudo.

As principais terapêuticas medicamentosas avaliadas nos artigos revisados foram com Fluticasona, Salmeterol,

Albuterol associadas ou não a outros LABAs, LTRA, ou imunoterapia específica. A posologia estabelecida em cada estudo não coincidiu, porém, estavam próximas umas das outras.

Yoshihara et al. (2019) e Lemanske et al. (2010), realizaram estudos semelhantes em populações diferentes, onde Lemanske et al. (2010) estudam os efeitos de uma farmacoterapia associada entre Fluticasona e Salmeterol em indivíduos entre 6 e 17 anos, enquanto Yoshihara et al. (2019), realizam o estudo em uma maior amostragem populacional de indivíduos com faixa etária entre 6 meses de vida a 4 anos de idade. Em ambos estudos, foi possível observar que apesar de apresentarem melhora de exacerbações asmáticas nos indivíduos submetidos a terapia associada, os eventos adversos se tornaram mais presentes do que no grupo submetido a somente uma droga.

O tratamento com PF/SAL melhorou a pontuação total dos sintomas da asma, mas não mostrou mais benefício do que o PF sozinho durante o período de oito semanas em dupla ocultação. Diferenças de tratamento estatisticamente significativas foram observadas para alguns desfechos secundários, como exacerbações e PF/SAL, mostraram melhores pontuações no Controle Pediátrico Japonês de Asma – JPAC (Yoshihara, 2019).

Embora constatado que a terapia de intensificação do LABA estava associada ao menor número de falhas e exacerbações do tratamento, as diferenças entre os grupos não foram significativas, sendo necessário enfatizar que a duração do estudo e o tamanho da amostra impedem declarações a longo prazo (Lemanske, 2010).

LaForce et al. (2017) e Fagbuyi et al. (2016) também foram semelhantes quanto ao protocolo utilizado, diferenciando-se principalmente em sua posologia e meio de administração. Ambos avaliaram os efeitos do uso de Albuterol em indivíduos com idade entre 2 e 17 anos e 4 e 11 anos, respectivamente.

LaForce et al. (2017), submeteram seu grupo experimental a um total de 720µg diárias de Albuterol, enquanto Fagbuyi et al. (2016) avaliaram o uso contínuo de Albuterol entre 10-15µg/h. LaForce et al. (2017) avaliaram os efeitos por via de inalação, utilizando um dispositivo de inalador de pó seco multidose, enquanto Fagbuyi et al. (2016) fizeram seu estudo com auxílio de nebulização. Foi possível observar que os eventos adversos foram mais presentes no estudo com menor amostra e com o uso de Albuterol contínuo.

Portanto, faz-se necessário estudos posteriores quanto ao uso do mesmo medicamento com dispositivos de inalação distintos, uma vez que não se pode relacionar os eventos adversos ao uso de Albuterol levando em consideração a diferença na posologia estudada, para que seja estabelecida e reconhecida sua influência no controle da asma. A ocorrência de hipotensão diastólica durante o tratamento da asma com Albuterol contínuo, embora reconhecida clinicamente, não é um efeito adverso relatado na população pediátrica.

Dois terços dos pacientes em nosso estudo, desenvolveram hipotensão diastólica (FAGBUYI, 2016). De acordo com LaForce et al. (2017), o evento adverso mais comum relatado foi dor de cabeça, não apresentando nenhum outro evento adverso mais grave, sugerindo que o uso de Albuterol de 90µg, por 2 inalações 4x/dia é bem tolerada e melhoram a função pulmonar pediátrica.

Chun-Hui He et al. (2017), propuseram em seu estudo, um método de descontinuação do uso CIs por Imunoterapia Subcutânea. O tratamento foi iniciado em uma dose de 20 SQ-U, que foram aumentadas semanalmente até atingirem a meta de dose de manutenção de 100.000 SQ-U, sendo permitido o ajuste de dosagem da injeção em resposta às reações locais. Os resultados obtidos foram favoráveis, em segurança e eficácia, ao método de abandono e retirada de CIs, através de imunoterapia específica, sugerindo que a imunoterapia específica fez da asma alérgica uma doença potencialmente curável, não havendo necessidade do uso de CIs.

Os CIs não é um tratamento que visa especificamente os mecanismos da asma. Terapias direcionadas foram desenvolvidas nos últimos anos, nomeadamente, inibidores de IgE, terapêutica com anticorpos direcionados à via de Interleucina-5 e Interleucina-13, e imunoterapia alérgica (Chun-Hui He, 2017).

As principais abordagens terapêuticas referidas na literatura consultada foram exercícios respiratórios com treinamento de musculatura inspiratória, CPAP, BiPAP e treinos aeróbicos, associados a terapia medicamentosa ou não. Ao comparar a amostragem entre os dois quadros, é possível concluir que a amostragem dos estudos são significativamente inferiores em relação ao Quadro 1, o que implica na acurácia dos efeitos do tratamento não farmacológico.

David et al. (2018) e Kovacikova et al. (2017), realizaram seus estudos com objetivos distintos e com protocolos parcialmente semelhantes, mas que os resultados de um são de grande valia e podem ser considerados como complementares ao outro. David et al. (2018) avaliaram os efeitos do uso de CPAP, BiPAP e exercícios respiratórios, apresentando melhora e redução do broncoespasmo induzido por exercícios naqueles pacientes que foram submetidos à VNI, e aqueles submetidos aos exercícios respiratórios, foi possível observar um melhor controle clínico, porém, em menor grau. Pode-se inferir que o tratamento com pressão positiva é bem tolerado em crianças asmáticas estáveis, podendo ser utilizado na reabilitação pulmonar em fase crônica.

Em paralelo, Kovacikova et al. (2017), realizaram seus estudos seguindo um protocolo com base no treino de equilíbrio e estabilidade postural influenciados pelas alterações e déficits posturais encontrados nesses pacientes. O protocolo de exercícios consistiu em aquecimento, alongamento, exercícios respiratórios, treino aeróbio e relaxamento. Os pacientes realizaram as sessões em solo instável e no decorrer do estudo eram orientadas técnicas respiratórias de drenagem autógena e ciclo ativo. Os resultados alcançados mostraram melhora na estabilidade e alterações posturais, como a protração de cervical, rotação interna e protração de ombros e expansão da parede torácica, sendo associada à melhora da capacidade vital.

A estabilidade mediolateral pode ser prejudicada em pessoas com problemas respiratórios devido a uma contribuição inadequada dos músculos do tronco para o equilíbrio (Kovacikova, 2017). De acordo com David et al. (2018), a hiperinflação, característica da asma, leva ao aumento do VEF aumentando a atividade dos músculos respiratórios, além de resultar em compressão do diafragma e horizontalização das costelas ocasionando em redução da capacidade inspiratória. É necessário que o asmático seja compreendido em toda sua integralidade, corrigindo posturas compensatórias a fim de restabelecer sua funcionalidade em todos os sistemas, e que faz-se necessário à complementação da reabilitação pulmonar, exercícios de reeducação muscular do segmento postural de estabilidade e equilíbrio.

Gunay et al. (2012) e Onur et al. (2011) realizaram estudos semelhantes com grupos submetidos ao tratamento farmacológico e a um programa de exercícios, com 30 crianças em cada estudo com idade entre 8 e 13 anos. Porém, o estudo de Gunay e colaboradores não especificou qual medicamento foi escolhido para o estudo, enquanto que no estudo de Onur e colaboradores, a metodologia de estudo foi melhor detalhada, realizando o estudo com uso de Fluticasona a 250µg/dia. Em ambos estudos, foram realizados um programa de exercícios semelhantes, consistindo em aquecimento e exercício aeróbio na bicicleta ergométrica, durante um período de 60 minutos.

Os resultados obtidos foram semelhantes, evidenciando que a prática associada de um programa de exercícios aeróbicos é bem tolerada quando a criança está estável e a asma bem controlada, e mais eficaz que a terapia farmacológica como terapia única, evidenciando diminuição de marcadores de estresse oxidativo e aumento de enzimas antioxidantes. A melhora da função pulmonar com o protocolo proposto foi controversa, pois houve uma neutralidade nos resultados obtidos por Gunay e colaboradores, enquanto que Onur e colaboradores relatam melhora da função pulmonar.

A atividade física regular aumenta a eficiência do sistema de defesa antioxidante e reduz o estresse oxidativo (Onur, 2011). Os níveis de ET-1 nos resultados finais do estudo foram menores no grupo que recebeu o treinamento físico em comparação ao grupo que receberam apenas farmacoterapia (Gunay, 2012). De acordo com Onur et al. (2011), a inflamação nas doenças pulmonares obstrutivas manifestou-se com um desequilíbrio de componentes oxidantes e antioxidantes.

Lanza et al. (2010) e Didario et al. (2009), avaliaram os efeitos das técnicas convencionais de vibrocompressão manual, tapotagem e percussão elétrica em indivíduos entre 4 e 18 anos, após o uso de SABA prescrito pelo médico. Cada

técnica foi avaliada individualmente, ou seja, cada grupo foi designado a somente uma técnica convencional de fisioterapia respiratória. Em ambos estudos, nenhuma variável avaliada, especificamente VEF1 e PFE, foi alterada após a execução das manobras, a mecânica respiratória também não foi alterada e nenhum evento adverso foi relatado, portanto faz-se necessário a produção de mais estudos dentro da temática, com uma amostra maior, a fim de corroborarem ou não, com os resultados encontrados já existentes na literatura.

Supõe-se que a manipulação abrupta do tórax de paciente asmático em exacerbação da doença possa agravar ainda mais o broncoespasmo e conseqüentemente o seu quadro clínico. Sendo assim, a técnica de vibrocompressão tem sido escolhida para promover higiene brônquica em pacientes asmáticos, pois as ondas mecânicas são de menor amplitude, o que reduz o risco de efeitos adversos (Lanza, 2010).

Devido ao risco de agravamento dos sintomas respiratórios, os artigos sugerem iniciar o protocolo proposto somente após a nebulização com albuterol, certificando-se que as crianças estivessem com os sintomas respiratórios estabilizados. O estudo realizado por David et al. (2018), evidencia qual terapêutica seria, potencialmente, mais eficaz nos grupos estudados por Lanza e colaboradores e Dario e colaboradores, pois o mecanismo de alongamento nas vias aéreas produzido pela pressão positiva, estimula a produção de óxido nítrico neuronal levando a uma redução do óxido nítrico induzido, promovendo uma broncodilatação e redução da inflamação.

Relacionando os estudos abordados, é possível observar que as terapias associadas, farmacológica e fisioterapêutica, são potencializadas, seguras e eficazes no controle e manutenção da asma, uma vez que os exercícios físicos estão ligados diretamente ao equilíbrio de componentes oxidantes e antioxidantes, normalização de segmentos essenciais para o equilíbrio e funcionalidade dos sistemas, além de apresentarem efeitos positivos na função pulmonar.

No entanto, para que sejam estabelecidas quais técnicas e abordagens fisioterápicas mais convenientes para a classe asmática pediátrica, faz-se necessário mais estudos de intervenção entre grupo controle e experimental, com maior amostra e metodologia mais detalhada.

4. Conclusão

A escassez de estudos sobre o tratamento fisioterápico na classe pediátrica é de maior prevalência em comparação ao tratamento farmacológico. É de suma importância e extrema necessidade a elaboração de novos estudos que visem uma abordagem integrada de fisioterapeutas, levando em consideração às alterações posturais, influenciadas pelo quadro clínico, observadas em crianças e adolescentes asmáticos, uma vez que as mesmas influenciam diretamente na mecânica e função pulmonar.

O uso de CIs associados aos LABA para o tratamento e controle da asma, é consensual e de primeira linha, porém, sugere-se que o controle da asma só deva ser considerado positivo quando este mesmo indivíduo estiver fazendo o uso da menor quantidade de CIs possível. Apesar da escassez de estudos acerca do tratamento não farmacológico, foi possível observar que o uso isolado de medicamentos indicados para o tratamento da asma não foi significativamente superior em sua eficácia, quando comparados a terapia farmacológica associada aos exercícios, os quais apresentaram um maior controle de eventos adversos.

O equilíbrio entre os componentes oxidantes e antioxidantes, os quais favorecem a inflamação brônquica, quando submetidos a um protocolo de tratamento com exercícios, resultaram em dados de extrema importância, pois indicam que os exercícios não só melhoram de forma integrada os sistemas de estabilidade do corpo humano, como influenciam diretamente na potencialização do tratamento farmacológico, sendo possível chegar a uma redução da posologia administrada e logo, um controle mais seguro e eficaz das exacerbações asmáticas e limitações do cotidiano, especificamente o absenteísmo escolar e limitações funcionais desencadeadas pelo quadro clínico.

A partir dos resultados encontrados, os eventos adversos encontrados durante o tratamento farmacológico foram a hipotensão diastólica, troponina elevada, opressão torácica, infecções de vias aéreas superiores, nasofaringite, faringite e gastroenterite. Contudo, faz-se necessário mais estudos que correlacionem as duas terapias, com uma amostra maior, explorando a fisioterapia em toda sua integralidade, a fim de elucidar se há redução dos eventos adversos, maior e melhor adesão ao tratamento, o treino de musculaturas responsáveis pela respiração, a reeducação postural, classificando as limitações funcionais identificadas nos indivíduos avaliados, de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e valores preditivos da função pulmonar.

Para trabalhos futuros, sugere-se investigar detalhadamente a interação entre terapias farmacológicas e não farmacológicas em crianças e adolescentes asmáticos, com foco especial em protocolos de exercícios fisioterápicos que considerem as especificidades da faixa etária. Além disso, é recomendada a elaboração de estudos longitudinais que acompanhem a progressão dos sintomas e a eficácia dos tratamentos combinados ao longo do tempo, proporcionando uma visão mais abrangente e conclusiva sobre os benefícios da integração de diferentes abordagens terapêuticas.

Referências

- Alith, M. B., et al. (2015). Impacto negativo da asma em diferentes faixas etárias. *J Bras Pneumol*, 41(1), 16-22.
- Almeida, V. P., Guimarães, F. S., Moço, V. J. R., Menezes, S. L. S., Mafort, T. T., & Lopes, A. J. (2013). Correlação entre função pulmonar, postura e composição corporal em pacientes com asma. *Rev Port Pneumol*, 19(5), 204-210.
- Al-Moamary, A. M., Al-Hajjaj, M. S., & Al Moamary, M. S. (2017). Factors leading to refractory asthma in patients from Saudi Arabia. *Ann Thorac Med*, 12(1), 42-45.
- Andrade, T. C. Q. de, et al. (2012). Influência dos corticosteroides inalatórios nas pressões respiratórias máximas de crianças escolares asmáticas. *Fisioter Mov*, 25(1), 67-72.
- Borges, W., et al. (2011). Asma na infância: tratamento medicamentoso. *Rev Assoc Med Bras*, 57(4), 369-376.
- Brasil. (2019). Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA: Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Brasília: Editora do Senado.
- Brasileiro-Santos, M. S., et al. (2012). Atividade mioelétrica dos músculos respiratórios em crianças asmáticas durante manobra inspiratória máxima. *Rev Bras Saude Mater Infant*, 12(3), 251-257.
- Bruurs, M. L. J., 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.
- Campos, H. S., & Camargos, P. A. M. (2012). Broncodilatadores. *Rev Pulmão*, 21(2), 60-64.
- Cardoso, T. A., et al. (2017). Impacto da asma no Brasil: análise longitudinal de dados extraídos de um banco de dados governamental brasileiro. *J Bras Pneumol*, 43(3), 163-168.
- Castro, S. V. (n.d.). *Anatomia Fundamental* (3rd ed.). São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda.
- Coelho, M. A. Q., Pinho, L., Marques, P. Q., Silveira, M. F., & Solé, D. (2016). Prevalência e fatores associados à asma em escolares de Montes Claros, MG, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(4), 1207-1216.
- Dalcin, P. T. R., & Perin, C. (2009). Manejo da asma aguda em adultos na sala de emergência: evidências atuais. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 55(1), 82-88.
- Danov, O., Jiménez Delgado, S. M., Obernolte, H., Seehase, S., Dehmel, S., Braubach, P., et al. (2018). Human lung tissue provides highly relevant data about efficacy of new anti-asthmatic drugs. *PLOS ONE*, 13(11).
- David, M. M. C., Gomes, E. L. F., Mello, M. C., & Costa, D. (2018). Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, 12.
- Didario, A. G., Whelan, M. A., Hwan, W. H., Yousef, E., Cox, T. J., Oldham, H. M., et al. (2009). Efficacy of Chest Physiotherapy in Pediatric Patients With Acute Asthma Exacerbations. *Pediatric Asthma, Allergy & Immunology*, 22, 69-74.
- Ercole, F. F., Melo, L. S., & Alcoforado, C. L. G. C. (2014). Revisão integrativa versus revisão sistemática / Integrative review versus systematic review. *REME - Revista Mineira de Enfermagem*, 18(1), 09-11.
- Fagbuyi, D. B., Venkataraman, S., Ralphe, J. C., Zuckerbraun, N. S., Pitetti, R. D., Lin, Y., et al. (2016). Diastolic Hypotension, Troponin Elevation, and Electrocardiographic Changes Associated With the Management of Moderate to Severe Asthma in Children. *Academic Emergency Medicine*, 23, 816-822.
- Farne, H. A., Wilson, A., Powell, C., Bax, L., & Milão, S. J. (2017). Terapias anti-IL5 para asma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).

- Gazzotti, M. R., et al. (2013). Nível de controle da asma e seu impacto nas atividades de vida diária em asmáticos no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39(5), 532-538.
- Gomide, L. D., Camargos, P. A. M., & Ibiapina, C. C. (2016). Consenso de asma sob a forma de um mapa conceitual / Guidelines of asthma in the form of a concept map. *Revista Médica de Minas Gerais*, 26, 26-30.
- Gunay, O., Onur, E., Yilmaz, O., Dundar, P. E., Tikiz, C., Var, A., et al. (2012). Effects of physical exercise on lung injury and oxidant stress in children with asthma. *Allergologia et Immunopathologia (Madr)*, 40, 20-24.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2017). *Tratado de Fisiologia Médica* (13th ed.). Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Editora Ltda.
- He, C. H., Li, X., Lin, J. H., Xiao, Q., Yu, J. L., Liu, Y. F., & Zhou, J. (2017). A 2-year step-down withdrawal from inhaled corticosteroids in asthmatic children receiving immunotherapy. *World Journal of Pediatrics*, 13, 560-565.
- Johnston, C., et al. (2012). Recomendação brasileira de fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 24(2), 119-129.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2007). *Músculos: provas e funções* (5th ed.). Barueri, SP: Manole.
- Kew, K. M., Carr, R., Donovan, T., & Gordon, M. (2017). *Asthma education for school staff*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- Kovacikova, Z., Neumannova, K., Rydlova, J., Bizovska, L., & Janura, M. (2017). The effect of balance training intervention on postural stability in children with asthma. *Journal of Asthma*, 55, 502-510.
- Kubo, A. V., & Nascimento, E. N. (2013). Educação em saúde sobre asma brônquica na atenção primária / Health education on bronchial asthma in primary care. *ABCS Health Sciences*, 38(2).
- Kuschnir, F. C., Gurgel, R. Q., Solé, D., Costa, E., Félix, M. M. R., Oliveira, C. L., Vasconcellos, M. T. L., & Kuschnir, M. C. C. (2016). ERICA: prevalence of asthma in Brazilian adolescents. *Revista de Saúde Pública*, 50(Suppl 1), 13s.
- LaForce, C., Taveras, H., Iverson, H., & Shore, P. (2017). Albuterol multidose dry powder inhaler efficacy and safety versus placebo in children with asthma. *Allergy and Asthma Proceedings*, 38, 28-37.
- Lambrecht, B. N., Hammad, H., & Fahy, J. V. (2019). The cytokines of asthma. *Immunity*, 50(4), 975-991.
- Lanza, F. C., & Corso, S. D. (2017). Fisioterapia no paciente com asma: intervenção baseada em evidências. *Brazilian Journal of Allergy and Immunology*, 1(1), 59-64.
- Lanza, F. C., Gazzotti, M. R., Luque, A., Souza, L. A., Nascimento, R. Z., Solé, D., et al. (2016). Atividade física e morbidade por asma em pais de adolescentes de uma comunidade escolar de Santo André, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 21, 442-449.
- Leite, M., & Fonseca, J. (2012). Influência do meio ambiente na prevalência de asma. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 18(2), 80-85.
- Leite, M., & Teixeira, J. (2017). Diagnóstico da asma. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 23(4), 218-225.
- Lima, D. B., et al. (2015). Comparação do efeito do treinamento de resistência muscular respiratória e da ventilação não invasiva em asmáticos. *Fisioterapia em Movimento*, 28(2), 277-286.
- Lopes, A. J., & Mafort, T. T. (2012). Associação entre as medidas espirométricas e a análise de imagens por ressonância magnética pulmonar em crianças asmáticas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 38(6), 741-746.
- Macêdo, T. M. P., et al. (2015). Efeito da fisioterapia respiratória em crianças com asma aguda atendidas em unidade de emergência. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 19(3), 231-238.
- Martins, R. L. B., et al. (2018). Análise da prática da fisioterapia respiratória em crianças hospitalizadas com crise asmática. *Revista CEFAC*, 20(2), 201-208.
- Mascarenhas, J., & Camargos, P. A. M. (2013). Broncodilatadores na asma: o que há de novo? *Revista Médica de Minas Gerais*, 23(Suppl 1), S45-S50.
- Melo, R. E. P., et al. (2015). Revisão sobre a asma infantil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 15(2), 161-170.
- Mendonça, K. M., & Camargos, P. A. M. (2013). Uso de medicação preventiva da asma em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, 9(2), 110-118.
- Neto, J. A. B., et al. (2014). Avaliação da capacidade funcional em crianças asmáticas e não asmáticas. *Fisioterapia Brasil*, 15(5), 357-362.
- Nogueira, G. S., et al. (2012). A fisioterapia respiratória na reabilitação pulmonar de crianças asmáticas: uma revisão sistemática. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 359-367.
- Palange, P., & Simonds, A. K. (Eds.). (2013). *ERS Handbook of Respiratory Medicine*. Sheffield: European Respiratory Society.
- Pereira, C. A., et al. (2013). Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39(3), S1-S38.
- Pinto, L. R. (2017). Benefícios da atividade física regular em crianças e adolescentes com asma. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 22(3), 345-356.

- Rodrigues, J. C. F., et al. (2018). A adesão ao tratamento da asma em adolescentes: uma revisão integrativa. *Revista de Enfermagem UFPE On Line*, 12(10), 2617-2625.
- Santos, C. A. T., et al. (2013). Avaliação do impacto de um programa de educação em asma para pacientes e cuidadores. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, 2(1), 12-20.
- Saraiva-Romanholo, B. M. A., et al. (2013). Desempenho dos músculos respiratórios em pacientes com asma grave. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39(3), 290-296.
- Silva, L. C., et al. (2015). Efeitos de um programa de exercícios físicos na qualidade de vida de crianças asmáticas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(3), 391-399.
- Silveira, T. C. M., et al. (2016). Eficácia de diferentes modalidades de fisioterapia respiratória em crianças com asma. *Revista CEFAC*, 18(6), 1434-1441.
- Souza, F. A., & Silva, G. K. M. (2017). Efeitos do exercício físico em crianças asmáticas: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(4), 433-440.
- Stelmach, R., et al. (2015). Manuseio da crise asmática. *Revista Brasileira de Alergia e Imunologia*, 38(1), 15-20.
- Ventura, F. B., et al. (2017). Intervenção fisioterapêutica na asma: uma revisão bibliográfica. *Revista Movimenta*, 10(4), 38-44.
- Viegas, C. A., et al. (2015). Efeitos do treinamento de força muscular respiratória em crianças asmáticas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 41(2), 102-108.
- Zanini, G. M., et al. (2014). Asma e exercícios físicos: uma revisão sobre o papel da atividade física na qualidade de vida dos asmáticos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(3), 229-234.