

INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO FIGUEIRA – IMIP

CORRELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE FUNCIONAL E PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM ASMA MODERADA À GRAVE: ESTUDO TRANSVERSAL.

Projeto de pesquisa para obtenção de bolsa
PIBIC - IMIP.

Estudante: Alana Palha Marques Nunes
Orientador: Murilo Carlos Amorim de Britto
Co-orientador: Lívia Barboza de Andrade

Recife
2013

ESTUDANTE

Alana Palha Marques Nunes

Estudante do 5º(quinto) período de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde

Telefone: (81) 99939325

E-mail: alanaa_pm@hotmail.com

ORIENTADOR

Murilo Carlos Amorim de Britto

Doutor em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz

Mestre em Saúde Materno-Infantil pelo IMIP

Médico pneumologista pediátrico do IMIP

Telefone: (81) 8837-9852

E-mail: murilobritto@ig.com.br

CO-ORIENTADOR

Lívia Barboza de Andrade

Doutoranda em Saúde Materno Infantil pelo IMIP

Mestre em Fisiologia pela Universidade Federal de Pernambuco

Especialista em Fisioterapia respiratória pela UFPE e ASSOBRAFIR

Fisioterapeuta respiratória do IMIP

Supervisora da residência em Fisioterapia respiratória do IMIP

Telefone: (81) 9154-8350

E-mail: liviaaposimip@yahoo.com.br

RESUMO

Cenário: A asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiper-responsividade brônquica e limitação ao fluxo aéreo, reversível espontânea ou farmacologicamente. As alterações biomecânicas provocadas pela dispneia e uso de musculatura acessória da respiração afetam diretamente a capacidade funcional de seus portadores e sua capacidade de realizar atividades físicas. **Objetivo:** Avaliar a associação entre capacidade funcional submáxima com as pressões respiratórias máximas e sensação de dispneia em crianças e adolescentes com asma moderada e grave. **Método:** realizado um estudo prospectivo transversal no IMIP, com crianças e adolescentes asmáticos de 6 a 12 anos, de graus moderado e grave, atendidos no ambulatório de fisioterapia respiratória do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira. A amostra foi de conveniência onde os pacientes foram alocados consecutivamente durante o período do estudo. Após avaliação inicial, foram coletados dados antropométricos para obtenção do Índice de Massa Corpórea, Função pulmonar segundo procedimentos padrão (ATS), assim como a capacidade funcional, através do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6'). Os valores de referência para o TC6' foram obtidos segundo valores preditos por Priesnitz et al. A avaliação da Pimáx foi realizada através do manovacuômetro analógico com valores de referencia baseados no estudo de Wilson et al.

O estudo é parte de um projeto de doutorado, financiado pelo FAPE-IMIP.

Descritores: asma, criança, adolescente, teste de caminhada 6 minutos, pressões respiratórias máximas.

ABSTRACT

Asthma is a chronic inflammatory disease characterized by bronchial hyperresponsiveness and airflow limitation, reversible spontaneously or pharmacologically. The biomechanical changes caused by dyspnea and use of accessory muscles of respiration directly affect the functional capacity of patients and their ability to perform physical activities. Objective: To evaluate the association between functional capacity with submaximal and maximal respiratory sensation of dyspnea in children and adolescents with moderate to severe asthma. Method: A prospective study in cross IMIP with asthmatic children and adolescents 6-12 years of moderate or severe, outpatient clinic of respiratory therapy at the Institute of Integrative Medicine Professor. Fernando Figueira. A convenience sample was used in which patients were allocated consecutively during the study period. After initial evaluation, anthropometric data were collected to obtain the body mass index, lung function second standard procedures (ATS), as well as the functional capacity through Test 6-minute walk (6MW). The reference values for the predicted values obtained by TC6' foram by Priesnitz et al. The evaluation of the MIP was performed using analog manometer with reference values based on the study of Wilson et al.

Key words: asthma, child, adolescent, six-minute walk test, maximal respiratory pressures.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiper-responsividade brônquica e limitação variável do fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou farmacologicamente. É resultante de uma complexa interação entre fatores genéticos e múltiplas influências ambientais^{1,2}.

O diagnóstico é baseado nos achados clínicos e funcionais. Sintomas como dispnéia, aperto no peito e tosse, particularmente à noite e pela manhã ao despertar, são indicativos de asma. Em vista dessa sintomatologia não ser específica, para um diagnóstico mais preciso torna-se necessário uma avaliação funcional. O exame da função pulmonar mais utilizado é a espirometria, entretanto, outras abordagens podem ser necessárias como pico de fluxo expiratório e teste de broncoprovocação².

As provas funcionais, além de importantes para o diagnóstico, auxiliam na classificação dessa doença. De acordo com a gravidade, a asma é descrita como intermitente, persistente leve, moderada ou grave, sendo esta classificação baseada na análise da frequência e intensidade dos sintomas e nos testes pulmonares^{2,3}.

Essa doença atinge indivíduos em todo o mundo, afetando cerca de 300 milhões de pessoas, sendo as crianças e adolescentes os mais acometidos¹. De acordo com o estudo Internacional de Alergia e Asma na Infância (ISSAC) cerca de um terço das crianças dos países de Língua Inglesa e da América Latina são afetadas pela asma. No Brasil, o valor médio da asma ativa nas crianças é de 24,3% e entre os adolescentes 19%^{4,5}.

Na asma, a hiperinsuflação dos pulmões aplaina o diafragma, altera a biomecânica torácica, limitando a ação dos músculos inspiratórios, levando-os à desvantagem mecânica⁶. A fraqueza dos músculos respiratórios eleva a morbidade

podendo aumentar os sintomas nas crises. Sendo assim, a medida da força muscular respiratória, por meio da quantificação das pressões respiratórias máximas, pode ser mais uma opção incluída na avaliação de portadores de asma^{7,8}.

A força muscular respiratória pode ser medida por meio da avaliação da pressão inspiratória máxima (Pimáx) e expiratória máxima (Pemáx) mensuradas através de aparelhos específicos para a realização dessas medidas^{8,9}. A Pimáx é considerada como um índice de força integrada dos músculos inspiratórios e a Pemáx refere-se à força dos músculos expiratórios¹⁰.

Essas medidas de pressões respiratórias máximas são usadas comumente na prática clínica para determinar a força dos músculos respiratórios e ser um método simples e não invasivo^{11,12}. A fraqueza dos músculos respiratórios e/ou fadiga é responsável por aumento da dispneia, redução da tolerância ao exercício, redução noturna da saturação de pulso de oxigênio e tempo prolongado de ventilação mecânica¹³.

A dispneia é um dos principais sintomas referidos pelo paciente asmático, assim como tosse, sibilância e sensação de opressão torácica. Para aferição da dispneia, existem métodos qualitativos e quantitativos. A escala modificada de Borg é um índice de percepção de esforço dos mais utilizados onde o paciente define seu grau de desconforto respiratório através da pontuação de zero a 10, sendo 10 considerado o máximo de desconforto¹⁴.

O ciclo dispneia e falta de ar traz como consequências a inatividade física e a diminuição na tolerância aos esforços, ou seja, redução da capacidade funcional máxima e submáxima. Entende-se por capacidade funcional submáxima o grau de inabilidade física na realização de atividades cotidianas como, por exemplo, brincar ou realizar atividades aeróbicas leves¹⁵. A avaliação desse parâmetro pode ser feita através de

inúmeros testes, sendo o mais utilizado o teste de caminhada de seis minutos (TC6'). É um método simples, de baixo custo, seguro, fácil de executar, confiável e válido na avaliação da capacidade funcional em crianças e adolescentes com doenças graves^{16,17}.

Sabe-se que a atividade é uma ferramenta fundamental durante a infância, pois, auxilia na maturação óssea, no desenvolvimento das habilidades motoras e promove melhora das aptidões cardiorrespiratórias. Além desses benefícios, facilita o convívio social e melhora a auto-estima¹⁸.

Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo avaliar a associação entre capacidade funcional submáxima e força muscular respiratória em crianças e adolescentes com asma persistente moderada e grave.

MÉTODO

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal realizado no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP. Essa instituição é reconhecida como um centro de referência na assistência à criança. A coleta dos dados foi realizada no período de agosto de 2012 a fevereiro de 2013 constituída de crianças e adolescentes com idade entre 6 a 12 anos com diagnóstico de asma persistente moderada e grave.

Obtida uma amostra de conveniência com todas as crianças e adolescentes atendidas no ambulatório de Pneumologia e Fisioterapia do IMIP que preencherem os critérios de elegibilidade durante o período de coleta dos dados.

Na avaliação, as crianças encontravam-se com estabilidade clínica, fora do período de crise e capacidade cognitiva para realizar os procedimentos.

Foram excluídos portadores de outras doenças pulmonares, cardiovasculares, ou músculo-esqueléticas crônicas, assim como portadores de dificuldade cognitiva suficiente para não compreender as solicitações das provas.

Os pais/ responsáveis assinaram termo de consentimento livre esclarecido e o estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do IMIP, parecer nº (1.900-10).

Coleta de dados

Após entrevista inicial as crianças foram submetidas à avaliação do estado nutricional, através do índice de massa corpórea (IMC), calculado pela razão entre peso e o quadrado da estatura ($\text{peso}/\text{estatura}^2$) de acordo com procedimento padrão.

Os pais/ responsáveis assinaram termo de consentimento livre esclarecido e o estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do IMIP, parecer nº (1.900-10).

O exame de função pulmonar foram realizados de acordo com os padrões da *American Thoracic Society* (ATS)²². Após repouso de cinco minutos, o participante foi colocado na posição bípede, com a cabeça posicionada de forma neutra e com clipe nasal e orientado a realizar uma inspiração lenta até a CPT, com realização de pausa no final da inspiração de no máximo 3 segundos, seguida de uma expiração rápida e sustentada até que o avaliador ordene a interrupção. Utilizou-se o espirômetro digital (marca Clement Clarke International- England, modelo One Flow) onde foram aferidos os seguintes parâmetros: volume expiratório final (VEF₁) e capacidade vital forçada (CVF). Essa avaliação será realizada antes do teste de caminhada.

A avaliação da Força Muscular Respiratória foi realizada com a utilização do manovacuômetro analógico da (marca Comercial Médica- São Paulo) sendo realizado com o participante sentado, com mãos apoiadas nas pernas, com clipe nasal, solicitando-se que o mesmo libere todo o ar, chegando a Capacidade Residual Funcional

(CRF), sendo então realizada uma inspiração máxima por 1 segundo, avaliando-se a Pressão Inspiratória Máxima (Pimáx). Para avaliação da Pressão Expiratória Máxima (Pemáx), solicita-se que o participante, ainda sentado com mãos apoiadas e utilizando clipe nasal, encha os pulmões ao máximo, até a Capacidade Pulmonar Total (CPT), e então realize uma força expiratória máxima, mantendo por 1 segundo. Os valores de referência foram baseados no estudo de Wilson et al.²⁰

A avaliação da capacidade funcional submáxima feita através do teste de caminhada de seis minutos (TC6') conforme padronização da *American Thoracic Society* (ATS)²². Após repouso de 10 minutos, a criança foi orientada a caminhar a maior distância possível durante 6 minutos, em corredor com 30 m o mais rápido que conseguir, sem correr e avisada que ela poderá interromper o teste a qualquer momento. A cada minuto, recebeu um estímulo verbal, utilizando-se frases padronizadas pela ATS. Durante o teste, o avaliador registrou o percurso realizado pela criança a fim de calcular a distância percorrida. No fim do tempo, foi pedido ao paciente para parar onde estiver e foi feita a observação dos metros andados para cálculo total da distância.

A partir dos valores de referência previstos por Priesnitz e cols (2002), foi então calculado o percentual previsto da distância máxima percorrida a partir a fórmula $TC6' = 145,343 + [11,78 \times Idade_{(anos)}] + [292,22 \times Altura_{(metros)}] + [0,611 \times (FC_{Final} - FC_{Inicial})] - [2,684 \times Peso_{(Kg)}]^{23}$.

Durante todo o teste foi realizado monitoração da saturação periférica de oxigênio (SpO2) com oxímetro marca EMAI, Equipamentos médicos hospitalares – São Paulo, modelo OXP-10 e antes e após o teste e obtidos saturação periférica, frequência cardíaca (monitor marca EMAI, Equipamentos médicos hospitalares – São Paulo, modelo OXP-10), frequência respiratória, pressão arterial (marca TycoS® Welch Allyn DS58MC), sensação de dispnéia através da escala modificada de Borg²⁴.

Análise estatística

Uma vez que todas as variáveis avaliadas apresentaram distribuição normal, os dados foram exibidos em média e desvio-padrão. As variáveis categóricas foram expressas em valores percentuais.

Para comparação de médias foi utilizado o teste t Student. Para avaliar a correlação da diferença da distância percorrida no TC6min e a prevista com variáveis intervenientes (função pulmonar, peso, altura, FC, diferença da FC e Borg) foi utilizado coeficiente de correlação de Pearson (distribuição simétrica).

Foi adotado nível de significância de 5%.

Todas as análises e processamento dos dados foram realizados no STATA 12.1SE.

Resultados

Foram incluídas 40 crianças com asma moderada e grave, apresentando média de idade de $11,3 \pm 2,1$ anos, sendo 52,5% do sexo masculino. A caracterização da amostra com os dados antropométricos, função pulmonar, trofismo, nível de atividade física basal, e distância percorrida no TC6min estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de frequência das variáveis categóricas.

Variável	N (%)
Sexo (N = 40)	
Masculino	21 (52.5)
Feminino	19 (47.5)
Tipo de asma (N = 40)	
Moderada	14 (35.0)
Grave	26 (65.0)
Nível basal de atividade física (N = 40)	
Sedentário	28 (70.0)
2h(atividade)	10 (25.0)
>3h/esportes	2 (5.0)
Trofismo (N = 40)	
Eutrófico	28 (70.0)
Sobrepeso	7 (17.5)
Obesidade	5 (12.5)

Na tabela 2 observa-se a descrição das variáveis numéricas basais da amostra estudada.

Tabela 2. Estatísticas descritivas das variáveis numéricas referentes a função pulmonar (valores preditos, IMC, distancia percorrida e diferença da distancia percorrida com valores preditos, FC e Borg antes e após teste da caminhada de 6 minutos e Pressões respiratórias máximas).

Variável	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Peso	40	40.8	12.6	21.0	70.8
Altura	40	1.5	0.1	1.2	1.7
IMC	40	18.7	3.5	13.6	27.6
VEF1PERC	40	2.2	0.6	1.3	3.7
CVFPERC	40	2.5	0.7	1.4	4.2
TFPERC	40	0.9	0.0	0.8	0.9
PFEPERC	40	341.3	66.6	222.0	476.0
Distância percorrida p/paciente	40	430.4	116.7	226.6	649.5
Distância percorrida p/ crianças normais	40	600.5	42.9	497.8	677.4
Percdp	40	71.9	19.7	40.1	105.9
FC1	40	87.1	13.6	69.0	129.0
FC2	40	98.5	19.5	68.0	143.0
Borg1	40	0.8	1.2	0.0	6.0
Borg2	40	3.0	2.3	0.0	10.0
Pimáx	40	77	20,3	40	120
Pemáx	40	70	19,4	30	120

A distância percorrida pelo paciente apresentou uma fraca correlação negativa com a Pimáx ($r = -0,1229$) e fraca correlação positiva com a Pemáx ($r = 0,0404$). Sendo representada na figura 1.

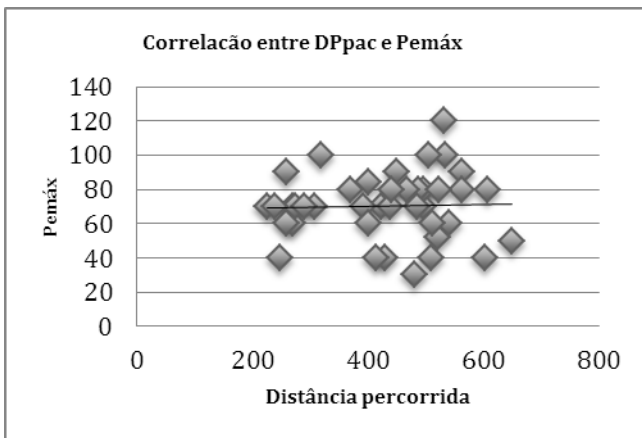
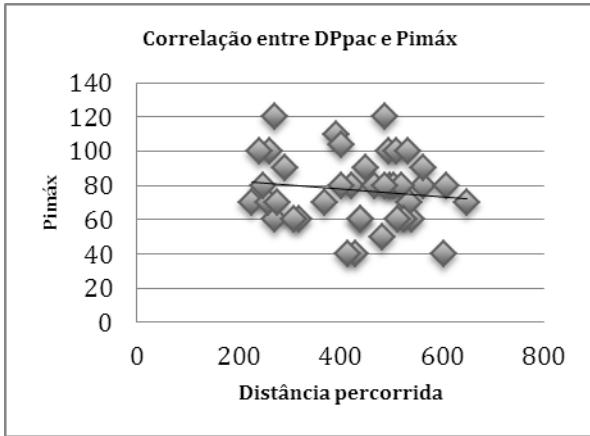


Fig1. Correlação da distancia percorrida com Pimáx e Pemáx. (Correlação de Pearson)

A diferença da distância percorrida pelo paciente e a prevista na fórmula também apresentou uma fraca correlação positiva ($r=0,0973$) com a Pimáx (Fig. 2) e negativa ($r=-0,0915$) com a Pemáx, sendo demonstrada na figura 2 e 3 respectivamente.

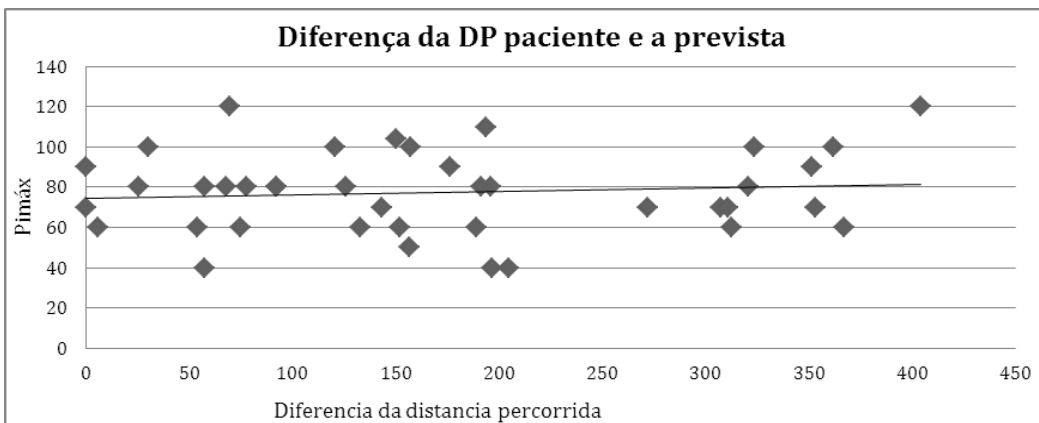


Fig 2. Correlação da diferença das distâncias percorrida e prevista com a Pimáx (Correlação de Pearson)

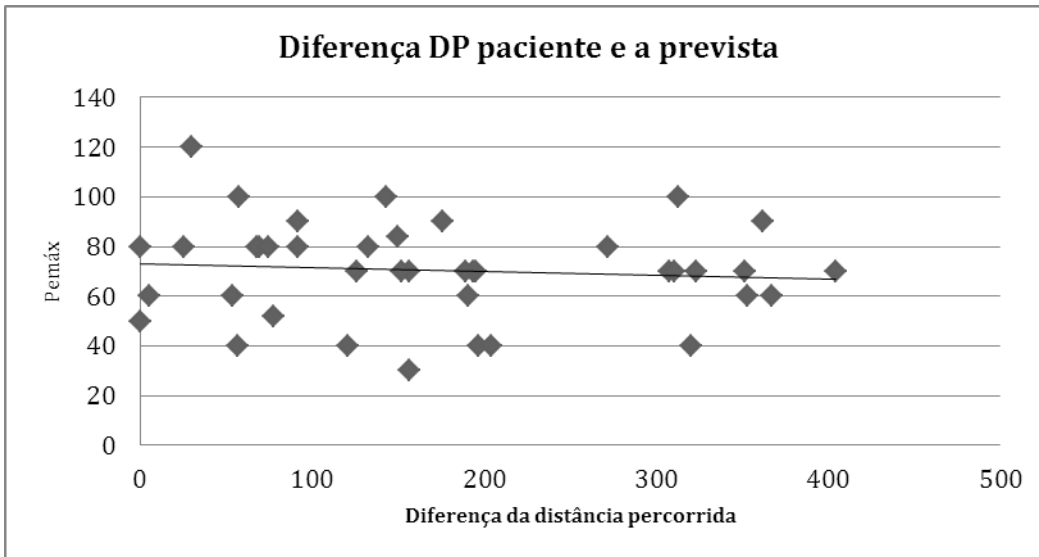


Fig. 3 Correlação da diferença das distâncias percorrida e prevista com a Pemáx (Correlação de Pearson)

A Pimáx também foi correlacionadas com outras variáveis intervenientes como peso, IMC, Borga pós TC6min, FC e FR após TC6 min e não houve correlação significante com essas variáveis.

Na análise da Pemáx, esta apresentou uma correlação positiva moderada apenas com a FC ao final do TC6 min ($r=0,357$), com as demais variáveis a correlação apresentou-se fraca.

A análise das correlações das pressões respiratórias máximas com os parâmetros de função pulmonar avaliados também não se observou resultados significantes como demonstrado na tabela 3 abaixo.

Tabela 4. Coeficiente de correlação de Pearson. $p > 0,05$. Pimáx (pressão respiratória máxima), Pemáx (pressão respiratória máxima), PFE (pico de fluxo expiratório), VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo), CVF (capacidade vital forçada)

Pimáx X PFE	$r = -0,204$
Pemáx X PFE	$r = -0,242$
Pimáx X VEF1	$r = -0,306$
Pemáx X VEF1	$r = -0,306$
Pimáx X CVF	$r = 0,025$
Pemáx X CVF	$r = -0,155$

Discussão

A resposta individual ao exercício é uma importante ferramenta de avaliação clínica, pois é capaz de informar dados combinados sobre o sistema cardiovascular, respiratório e metabólico. Sabe-se que o padrão ouro para avaliar resposta aeróbica são testes cardiopulmonares em nível máximo, porém, a maioria das atividades de vida diária é realizada em nível submáximo^{25, 26}. Por esta razão, testes que avaliem essa resposta são interessantes ferramentas para avaliar função física de indivíduos com doença pulmonar e planejar ações terapêuticas apropriadas.

Estudos anteriores demonstram que existe uma maior prevalência de asma do tipo persistente moderada quando comparada com a asma grave^{2, 27}, entretanto no nosso estudo há um maior número de pacientes com asma grave. Além disso, diferentemente da literatura houve predomínio do sexo masculino.

Em nosso estudo, 70% da amostra foi classificada como sedentária, e apresentou menor capacidade funcional quando avaliado o TC6'. Corroborando assim com o estudo de Ramos et al (2009) , onde observaram que pacientes asmáticos possuem um estilo de vida sedentário com limitação da capacidade funcional expressa numa menor distância percorrida no TC6' ²⁸.

Balfour-Lynn et al e Cunha et al, encontraram correlação da distancia percorrida no TC6' e a percepção de dispnéia em crianças e adolescentes com fibrose cística com média de idade de 11 anos^{29, 30}. Em nosso estudo, o índice de percepção de esforço de Borg foi maior nas crianças com asma grave antes do TC6', confirmando sua importância como marcador de gravidade em pacientes mais acometidos.

As pressões respiratórias máximas refletem a força dos músculos respiratórios. A medida dessas pressões, constituem um teste simples, reprodutível, não invasivo e de fácil entendimento que permite determinar a fraqueza desses músculos, bem como avaliar a evolução de pacientes com doenças pulmonares crônicas.^{20, 31}

No presente estudo não houve correlação das pressões respiratórias máximas com a distância percorrida no teste, indicando que esse variável parece não influenciar a distância que o paciente percorre. Silva et al (2005), conclui que não há diferenças significativas entre as avaliações iniciais e finais entre distância percorrida, pressão expiratória máxima e pressão inspiratória máxima em grupo controle, quando comparado às crianças do grupo que recebeu intervenção³².

Segundo Oliveira et al (2012), não observou correlação das pressões respiratórias máximas dos pacientes asmáticos com VEF1, CVF e relação VEF1/CVF³³. Concordando com nosso estudo, o qual também não houve correlação significativa. A escassez de publicações sobre esse tema e tamanho da amostra constitui-se as maiores limitações desse estudo.

Em conclusão, os achados desses estudos demonstram que a asma persistente moderada e grave, não determinou influência significativa da força dos músculos respiratórios em relação a capacidade funcional submáxima. Observou-se relação significativa do desconforto avaliado através do Borg, e a distância percorrida. Sugere-se estudos com amostras maiores para melhor esclarecimento da influência das possíveis variáveis intervenientes sobre o desempenho funcional de crianças asmáticas.

Referencias bibliográficas

1. National Institute of Health, National Heart, Lung and Blood Institute. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Workshop Report 2008. Bethesda, MD: NHLBI.
2. V Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Pneumol. 2012; v.38 supl 1, S1-S46.
3. Sociedade Brasileira de Alergia e Imunologia, Sociedade Brasileira de Pediatria, Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma . J Pneumol. 2002; 28 supl 1.
4. ISSAC Steering Committee. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). Eur Respir J. 1998; 12:315-35.
5. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK; ISSAC – Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents indentified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISSAC) – Phase 3. J. Pediatr (Rio J). 2006; 82: 341-6.

6. Jones PW, Quirk FH, Baleytock CM et al. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis.* 1992; 145 (6): 1321-7.
7. Tobin MJ. Respiratory muscles in disease. *Clin Chest Med.* 1988;9(2):263-86.
8. Weiner P, Suo J, Fernandez E, Cherniack RM. The effect of hiperinsuflation on respiratory muscle strenght and efficiency in healthy subjects and patients with asthma. *Am Rev Respire Dis.* 1990;141:1501-5.
9. Bardsley P A, Bentley S, Hall H S, et al. Measurement of inspiratory muscle performance with incremental threshold loading: a comparison of two techniques. *Thorax* 1993; 48:354-359.
10. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166: 518-624.
- 11 . Banzett RB, Dempsey JA, O'Donnell DE, Wamboldt MZ. Symptom perception and respiratory sensation in asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;162:1178-82
12. Lang DM, Butz AM, Duggan AK et al. Physical Activity in Urban School-aged Children with Asthma. *Pediatrics.* 2004; 113 (4): 341- 46.
13. Cassol VE, Trevisan ME, Moraes EZC et al. Broncoespasmo Induzido pelo exercício em crianças e adolescentes com diagnóstico de asma. *J Bras Pneumol.* 2004; 30 (2): 102-08.
14. Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A. Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. *J Bras Pneumol.* 2008; 34(8): 552-58.
15. Palange P, Ward SA, Carlsen KH et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. *Eur Respir J.* 2007; 29: 185-209.
16. Nixon PA, Joswiak ML, Fricker FJ. A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. *J Pediatr* 1996;129:362-6.
17. Geiger R, Strasak A, Tremel B et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr.* 2007;150:395-9.
18. Pérez-Yarza EG, Badía X, Badiola C et al. Development and validation of a questionnaire to assess asthma control in pediatrics. *Pediatric Pulmonology.* 2008.
19. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. Pereira CAC, Neder JÁ. *J Pneumol.* 2002; 28 (supl 3): 155-65.
20. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax* 1984; 39: 535-538.

21. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V et al. ATS Statement: Standardisation of Spirometry. *Eur Respir J*. 2005; 26: 319-38.
22. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:111-117.
23. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf Cda S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmonol*. 2009; 44(12):1174-9.
24. Borg G. Escala CR10 de Borg. In: Borg G, editors. *Escalas de Borg para a dor e esforço percebido*. São Paulo: Manole; 2000. p. 43-47.
25. Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoç G, Altintas D U. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *J Rehabil Med* 2006; 38:130-135.
26. Aquino ES, Mourão FAG, Souza RKV, Glicério BM, Coelho CC. Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis. *Rev. bras. fisioter.* 2010; 14(1): 75-80.
27. Bemt LVD, Kooijman S, Linssen V et al. How does asthma influence the daily life of children? Results of focus group interviews. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2010; 8(5).
28. Ramos E, de Oliveira JCM, Alexandre S, Vianna FAF, Correa JCF, de Oliveira LVF, Sampaio LMM. Avaliação da força muscular periférica em pacientes asmáticos graves. *Ter. man.* 2009; 7(32): 283-292.
29. Balfour-Lynn IM, Prasad A, Laverty A, Whitehead BF, Dinwiddie F. A step in the right direction: Assessing exercise tolerance in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 1998; 25:278-284.
30. Cunha MT, Rozov T, de Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescent with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2006; 41:618-622.
- 31- McKenzie DK, Gandevia SC. Strength and endurance of inspiratory, expiratory, and limb muscles in asthma. *Am Rev Respir Dis*. 1986;134(5):999-1004. PMID:3777698.
32. Silva CS, Torres LAGMM, Rahal A, Filho JT, Vianna EO. Avaliação de um programa de um treinamento físico por quatro meses para crianças asmáticas. *J Bras Pneumol*. 2005;31(4):279-85
33. Oliveira CMG, Lanza FC, Soler D. Força dos músculos respiratórios em crianças e adolescentes com asma: similar à de indivíduos saudáveis? *J Bras Pneumol*. 2012;38(3):308-314.