UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE MATERNO INFANTIL

MESTRADO ACADÊMICO

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM CRIANÇAS ASMÁTICAS:

efeito na força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório.

SÃO LUÍS – MA – BRASIL

2006

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM CRIANÇAS ASMÁTICAS:

efeito na força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório.

ELISÂNGELA VERUSKA NÓBREGA CRISPIM LEITE LIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno Infantil da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do **Título de Mestre** em Saúde Materno-Infantil

Orientador(a):
Profª.Dra. Maria do Rosário Ramos Costa

SÃO LUÍS – MA - BRASIL
2006

Lima, Elisangela Veruska Nóbrega Crispim Leite

Treinamento muscular inspiratório em crianças asmáticas: efeito na força muscular respiratória e função pulmonar / Elisangela Veruska Nóbrega Crispim Leite Lima. – São Luís, 2006.

41f

Dissertação (Mestrado em Saúde Materno Infantil) – Curso de Mestrado em Saúde Materno Infantil, Universidade Federal do Maranhão, 2006.

1. Treinamento muscular inspiratório. 2. Asma – criança. I. Título.

CDU: 616.248-08

ELISÂNGELA VERUSKA NÓBREGA CRISPIM LEITE LIMA

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO EM CRIANÇAS ASMÁTICAS:

efeito na força muscular respiratória e pico de fluxo expiratório.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno Infantil da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do **Título de Mestre** em Saúde Materno-Infantil

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

_____

Profª.Dra. Maria do Rosário Ramos Costa

_____

1º EXAMINADOR

_____

2º EXAMINADOR

_____

3º EXAMINADOR

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me guiou até aqui e me fez instrumento neste projeto.

Aos meus pais, Elizardo Crispim e Norma Nóbrega, que me ensinaram a amar e respeitar o próximo e a valorizar o trabalho digno.

A Willy, meu esposo, por estar sempre ao meu lado incondicionalmente, me apoiando e me incentivando.

As minhas irmãs, Diana, Edne e Nadja, pelo amor fraterno e presença constante em minha vida.

A Maria do Rosário da Silva Ramos Costa, por ser muito mais do que minha orientadora, minha amiga, por ser este ser humano cheio de luz.

A Socorro Castro, coordenadora de estágio do CEST, pelo apoio durante a realização deste trabalho.

Aos colegas do Hospital Centro Médico Maranhense, Fabiana Ribeiro, Patrícia Rodrigues, Èrica Brandão, George Castro, Vanise Mota, Keila Cruz, Rosângela, Andréa Carolina e Stelma,, por toda paciência, compreensão e incentivo durante toda essa jornada até a conclusão do meu trabalho.

À Faculdade Santa Terezinha-CEST, pelo incentivo, compreensão e apoio.

As amigas Adriana Rego, Nazareth e Raquel Nina pela amizade e companheirismo.

“Todo o conhecimento que possuo, qualquer outra pessoa pode adquirir, mas meu coração é só meu.”

Johann Wolfgang Von Goethe

RESUMO

Os músculos respiratórios como os músculos esqueléticos, são sensíveis a um programa de treinamento físico adequado e podem ser treinados a fim de melhorarem sua força e endurance. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) com Threshold na força muscular e função pulmonar em crianças asmáticas. Trata-se de um estudo analítico, experimental e aleatório. Foram avaliadas 50 crianças alocadas aleatoriamente em dois grupos: Grupo Experimental (GE) composto de 25 crianças que realizaram TMI em um programa de assistência e educação em asma e um Grupo Controle (GC), composto de 25 crianças que foram submetidas apenas às consultas médicas mensais e educação em asma. O TMI foi realizado com o Threshold com a carga de 40% da pressão inspiratória máxima (Pimáx). A análise dos resultados foi realizada através do Teste t de Student pareado e não pareado e Teste de $\chi 2$ (qui-quadrado) com $p \leq 0,05$**.** Na análise comparativa das variáveis força muscular, pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) e pico de fluxo expiratório (PFE) pré e pós intervenção, foi observado aumento da Pimáx. em GE de -48,32 ± 5,706 para -109,92 ± 18,041 ($p \leq 0,0001$); Pemáx de 50,64 ± 6,55 para 82,04 ± 17,006($p \leq 0,0001$) e PFE de 173,6 ± 50,817 para 312 ± 54,848 ($p \leq 0,0001$). Não houve aumento significativo das variáveis Pi máx e Pe máx. no GC. Houve aumento significativo do PFE no GC de 188 ± 43,97 para 208, 80 ± 44,283 ($p \leq 0,0001$). Houve melhora significativa das variáveis de gravidade como sintomas noturnos, frequência de procura ao pronto-socorro e hospitalização nos dois grupos ($p<0,001$). Na variável de gravidade frequência de crises apenas GE apresentou melhora significativa ($p<0,001$). Acredita-se que o TMI proporcione uma melhora na eficiência mecânica nos músculos respiratórios e na no pico de fluxo expiratório das crianças asmáticas.

Palavras chave: Treinamento muscular inspiratório. Asma. Criança.

ABSTRACT

The respiratory muscles as the skeletal muscles, are sensitive to an appropriate program of physical training and they can be training with the goal of improve their force and endurance. The aim of the present study is to value the effects of the inspiratory muscles training (IMT) on muscle force and on lung function in asthmatic infants. It is an analytic, experimental and random study. It were valued 50 infants by random choose, in two groups: Experimental Group (EG) composed of 25 infants who did IMT in a program of help an education on asthma and a Control Group (CG), composed of 25 infants who were submit only to monthly medical consults and education on asthma. The IMT was implement by using the Threshold IMT with load of 40% of Inspire Maximum Pressure. The analysis of the results was made by using the Student t Test paired and non-paired and the Qui-Square Test with $p \leq 0,05$. At the comparative analysis the variables muscle force and peak flow before and after intervention, was observed an increased of the Inspire Maximum Pressure on EG from -48,32 ± 5,706 to – 109,92 ± 18,041 ($p \leq 0,0001$); Expire Maximum Pressure from 50,64 ± 6,55 to 82,04 ± 17,006 ($p \leq 0,0001$) and Peak flow from 173,6 ± 50,817 to 312 ± 54,848 ($p \leq 0,0001$). There was no significant increased at the variables Inspire Maximum Pressure and Expire Maximum Pressure on CG. There was a significant increased of the Peak flow at the CG from 188 ± 43,97 to 208,80 ± 44,283 ($p \leq 0,0001$). There was a significant increased at the variables gravity of the nocturnes symptoms, frequency of looking for emergency room and hospitalizations at the two groups ($p \leq 0,0001$). In the variable gravity of attack frequency only the EG had significant increased ($p \leq 0,0001$). Believe that the RMT can increase the mechanical efficiency at the respiratory muscles and at the lung function in asthmatic infants.

Key-words: Inspire muscles training. Asthma. Infant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Dados Demográficos das Crianças Asmáticas Tratadas no Programa de Assistência ao Paciente Asmático no Período de Junho a Dezembro de 2005 (n=50)…… 25

Tabela 2 - Médias e Desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré-treinamento dos grupos experimental e controle..... 25

Tabela 3 - Médias e Desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré e pós treinamento do grupo experimental..... 26

Tabela 4 - Médias e Desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré e pós treinamento do grupo controle..... 26

Tabela 5 - Média e Desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pós-treinamento dos grupos experimental e controle..... 26

Gráfico 1 - Avaliação da freqüência de crises dos grupos GE e GC antes e depois do tratamento (p>0,05)..... 27

Gráfico 2 - Avaliação dos sintomas noturnos dos grupos GE e GC antes e após tratamento (p>0,05)..... 28

Gráfico 3 - Avaliação da Procura ao PS dos grupos GE e GC antes e após tratamento (p>0,05)..... 28

Gráfico 4 - Avaliação de Hospitalização dos grupos GE e GC antes e depois do tratamento (p> 0,05)..... 29

LISTA DE SIGLAS

Pemáx	-	Pressão expiratória máxima
Pimáx	-	Pressão inspiratória máxima
TF	-	Treinamento físico
TMI	-	Treinamento muscular inspiratório
TMR	-	Treinamento muscular respiratório

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 10
2 OBJETIVOS..... 13
2.1 Objetivo geral..... 13
2.2 Objetivos específicos..... 13
3 MARCO TEÓRICO..... 14
3.1 Alterações biomecânicas da Asma..... 14
3.2 Treinamento muscular respiratório..... 15
4 MATERIAL E MÉTODO..... 20
4.1 Desenho e local do estudo..... 20
4.2 Caracterização da amostra..... 20
4.3 Critérios de inclusão e exclusão..... 21
4.4 Coleta de dados..... 21
4.5 Considerações éticas..... 24
4.6 Análise estatística..... 24
5 RESULTADOS..... 25
6 DISCUSSÃO..... 30
7 CONCLUSÃO..... 32
REFERÊNCIAS..... 33
ANEXOS..... 37
APÊNDICE..... 41

1 INTRODUÇÃO

A asma é uma das doenças crônicas mais comuns, afetando milhões de pessoas em todo o mundo, independente do nível de desenvolvimento econômico, social e cultural (SOCIEDADES BRASILEIRAS DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA, PEDIATRIA, PNEUMONOLOGIA E TISIOLOGIA, 1996).

A asma é considerada a doença crônica mais freqüente em crianças e apesar dos avanços científicos sobre sua fisiopatologia e da terapêutica específica, sua prevalência e mortalidade permanecem em ascensão na maioria dos países, tornando-a um desafio em ordem pública (PROENÇA FILHO, 2005).

Segundo o Global Initiative for Asthma-2002 (GINA), cerca de 5 a 10 % da população mundial tem asma, sendo que 1/3 destes têm idade inferior a 18 anos. Metade de todos os casos começa a apresentar sintomas antes dos cinco anos de idade e 25 % após 40 anos. Anualmente, nos EUA, cerca de 2,2 milhões de visitas ambulatoriais, são feitas em crianças para tratamento da asma (WEITZMAN et al., 1992).

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, a asma compromete cerca de 10% da população, sendo responsável anualmente, por cerca de 350.000 internações, constituindo-se na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (2,3 % do total) e sendo a terceira causa entre crianças e adultos jovens (BRASIL, 2000).

Estudo multicêntrico do International Study for Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC, 1998) realizado em vários países mostrou uma variabilidade de asma ativa de 1,6 % a 36,8 %, estando o Brasil em oitavo lugar com uma prevalência média de 21%.

A asma por ser uma doença pulmonar crônica leva a consideráveis restrições físicas, emocionais e sociais, em especial durante a infância, podendo comprometer o pleno desenvolvimento psicomotor da criança. As crianças asmáticas adquirem um estilo de vida sedentário e inclinado a condicionamento físico inferior ao das crianças não asmáticas (SILVA et al., 2005).

O asmático experimenta aumento da resistência do fluxo aéreo, air-trapping e hiperinsuflação pulmonar, levando alterações mecânicas na dinâmica tóraco-abdominal e desvantagem muscular inspiratória. O aumento do gasto energético da respiração combinado com possível deteriorização dos músculos respiratórios (hiperinsuflação aguda, miopatia por esteróides e malnutrição) coloca pacientes asmáticos em risco de fadiga muscular respiratória

(LAGHI; TOBIN, 2003). No entanto, os músculos respiratórios como os músculos esqueléticos em geral, são sensíveis a um programa de treinamento físico adequado e podem ser treinados a fim de melhorarem sua força e endurance[1] (SAMPAIO et al., 2002).

O treinamento muscular respiratório tem sido objeto de pesquisa de inúmeros pesquisadores na área de saúde, curiosos com seus resultados na melhor evolução clínica dos pacientes e qualidade de vida (WEINER et al., 2000; RIERA et al., 2001; SAMPAIO et al., 2002; ENRIGHT et al., 2004).

Trabalho realizado em pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica com treinamento muscular inspiratório mostrou que o mesmo alivia a dispnéia, aumenta capacidade para trabalho e melhora qualidade de vida nestes pacientes (RIERA et al., 2001).

Enright et al (2004), em estudo realizado com treinamento muscular inspiratório de alta-intensidade em adultos com fibrose cística, demonstrou melhora significativa da capacidade funcional destes pacientes, incluindo função muscular inspiratória, aumento da espessura diafragmática, melhora dos volumes pulmonares, aumento da capacidade física de trabalho e melhora do estado psicossocial.

Weiner et al (2000) realizou um estudo para avaliar a relação entre consumo de ß2-agonista e score de percepção de dispnéia em portadores de asma moderada e os efeitos do treinamento muscular inspiratório, demonstrando que o treinamento muscular aumenta a força muscular, diminui a percepção de dispnéia e consumo de ß2-agonista.

Sampaio et al (2002) em trabalho realizado em adultos asmáticos avaliando os efeitos do treinamento muscular respiratório e treinamento físico concluiu que estes, isolados ou associados, proporcionaram uma melhora na eficiência mecânica dos músculos respiratórios desses pacientes e dos sintomas clínicos que envolvem a asma.

No entanto, em uma revisão do banco de dados Cochrane 2006 sobre treinamento muscular inspiratório para asma, foi demonstrado que ainda são insuficientes as evidências sugerindo que o treinamento muscular respiratório promove benefícios clínicos para pacientes com asma. Devido a limitações dos estudos disponíveis nesta área, sugere-se a realização de mais estudos avaliando a eficácia do treinamento muscular, investigando clinicamente resultados relevantes como função pulmonar, sintomatologia, freqüência de exacerbação e uso de medicação.

[1] capacidade de um músculo em manter a contração muscular por um determinado tempo sem fadigar

Além disso, não existem dados a respeito de treinamento muscular inspiratório em crianças portadoras de asma no nosso meio, tornando interessante estudar um programa de fisioterapia para crianças asmáticas, com uso de protocolo bem definido para treinamento muscular respiratório, com objetivo de obter resultados consistentes e representativos a respeito dos seus benefícios tanto na força muscular como na função pulmonar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os efeitos de um programa de treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios, no tratamento de crianças asmáticas.

2.2 Objetivos específicos

a) caracterizar demograficamente a amostra estudada;
b) avaliar os efeitos do treinamento muscular respiratório e exercícios respiratórios no Pico de fluxo expiratório da amostra estudada;
c) avaliar os efeitos do treinamento muscular respiratório e exercícios respiratórios na força muscular respiratória (Pimáx e Pemáx);
d) avaliar os efeitos do treinamento muscular e exercícios respiratórios nas variáveis de gravidade: frequência de crises, sintomas noturnos, frequência de procura ao pronto-socorro e hospitalização.

3 MARCO TÉORICO

3.1 Alterações biomecânicas da Asma

Pacientes asmáticos estão sujeitos a alterações biomecânicas em função das características peculiares desta doença: hipersecreção brônquica, diminuição da elasticidade, alteração da complacência pulmonar, aumento da resistência das vias aéreas e a hiperinsuflação pulmonar (WEINER et al., 1992).

Na criança, a resistência das vias aéreas está relacionada também ao pequeno diâmetro destas, que associado ao edema, broncoespasmo e à hipersecreção brônquica, promove um aumento ainda maior da obstrução (PROENÇA FILHO, 2005).

Na criança pequena, as glândulas mucosas existem em maior quantidade, precisamente duas vezes mais por unidade de superfície de parede brônquica, apresentando ainda maior dimensão, proporcionalmente, em relação ao adulto (POSTIAUX, 2004).

Segundo Aillard et al (1994), essas glândulas podem se hipertrofiar rapidamente em resposta a irritação, infecção ou inflamação.

A resistência aérea é duas vezes maior em pacientes que param a terapia broncodilatadora por menos de 24 horas, três vezes maior em pacientes com asma persistente e pode aumentar até 10 vezes durante a broncoconstricção (LAGHI; TOBIN, 2003).

Alterações da mecânica ventilatória, durante a exacerbação da asma, fazem com que os músculos acessórios da respiração e musculatura abdominal sejam solicitados, fazendo o asmático adotar posturas que facilitem a ação destes músculos, levando a um padrão respiratório que reduz a expansão torácica inferior e aumenta a torácica superior, mais superficial, aumentando a tensão da musculatura acessória e levando o asmático à exaustão (PROENÇA FILHO, 2005).

O aumento do trabalho respiratório contribui para a sensação de esforço respiratório, mas não para a sensação de opressão no peito que acompanha a broncoconstricção aguda em pacientes com asma (BLINKS et al., 2002).

A parede torácica e o diafragma se acomodam a hiperinsuflação provocada pela broncoconstricção e redução do fluxo aéreo no final da expiração (GORINI et al., 1999). A

hiperinsuflação pulmonar promove rebaixamento e retificação do diafragma, horizontalizando as costelas e encurtando a musculatura inspiratória.

Essa distorção de volume da caixa torácica no final da expiração provoca provável falta de coordenação da musculatura respiratória (LAGHI; TOBIN, 2003).

O recrutamento muscular expiratório durante a hiperinsuflação aguda, pode limitar a função do diafragma e associar-se a redução na zona de aposição, limitando a capacidade do diafragma de gerar pressão no começo da inspiração (LAGHI; TOBIN, 2003).

Segundo Gelb e Zamel (2000), pacientes com asma persistente grave pode manifestar hiperinsuflação crônica, que pode ser explicada completamente por a constante de tempo do sistema respiratório excedendo o tempo disponível para expiração. Este aumento resulta da obstrução aérea fixa, consequente ao remodelamento aéreo e a perda do recolhimento elástico.

A consequente distorção do volume da caixa torácica gera disperdício de energia e aumenta o risco de fadiga (GORINI et al., 1999).

O encurtamento da musculatura inspiratória impõe uma diminuição da mobilidade torácica inferior e inversão da função diafragmática, que resulta em um desequilíbrio muscular progressivo, culminando no surgimento de deformidades torácicas e alterações das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral.

Segundo Laghi e Tobin (2003), o aumento do gasto energético da respiração combinado com possível deteriorização dos músculos respiratórios coloca pacientes com asma em risco de fadiga muscular respiratória.

O treinamento muscular respiratório surge como alternativa na assistência ao paciente asmático a fim de melhorar força e endurance muscular e romper com este ciclo vicioso de exacerbação, broncoespasmo, hiperinsuflação pulmonar, desequilíbrio muscular respiratório progressivo e fadiga (WEINER et al., 2000; RIERA et al., 2001; SAMPAIO et al., 2002; ENRIGHT et al., 2004).

Na maioria das vezes, o tratamento dos asmáticos torna-se viável e mais efetivo no período intercrise e objetiva aumentar a resistência à fadiga muscular respiratória (SAMPAIO et al., 2002).

3.2 Treinamento muscular respiratório

Os músculos respiratórios são músculos esqueléticos e, como tal, são morfologicamente e funcionalmente semelhantes a outros músculos esqueléticos do corpo, podendo sofrer deficiências e alterações semelhantes a qualquer músculo esquelético enfraquecido (SAMPAIO et al., 2002).

A ação da respiração depende da atividade coordenada dos músculos respiratórios e da geração de pressão sub-atmosférica, podendo ser comprometida por estados patológicos afetando comando neural, córtex cerebral, alvéolos, fadiga de treinamento e má nutrição (LAGHI; TOBIN, 2003).

A força que o músculo esquelético pode gerar depende da efetiva área de contração seccional e da geometria com que é aplicada a força de tensão. Aumento da área seccional dos músculos inspiratórios por hipertrofia, pode reverter ou atrasar as complicações da deteriorização da função muscular inspiratória, sendo assim o treinamento muscular respiratório considerado uma opção de tratamento para pacientes com limitação do fluxo aéreo (ROCHESTER, 1998; ENRIGHT et al., 2004).

O treinamento muscular respiratório visa aumentar a eficiência muscular e a capacidade de trabalho, podendo alcançar objetivos específicos, dependendo do tipo de treinamento, como melhora da força e ou endurance (AZEREDO, 2002; CARUSO, 2005).

Os treinamentos musculares respiratório usualmente utilizam um dos seguintes métodos de treinamento muscular: 1) treinamento com hiperventilação normocápnica, considerado método de referência para treinamento de endurance e que consiste em sessões de hiperventilação voluntária do paciente, realizado com aparelho específico, utilizando 50% da medida inicial da ventilação voluntária máxima com meta para hiperventilação mantendo CO2 inalterado; 2) treinamento com resistência linear ou não linear, realizado com resistência que não varia com fluxo (linear) ou que varia (não linear); 3) treinamento muscular respiratório utilizando carga inspiratória limite, imposta por dispositivo específico, o threshold, com carga variável a partir da pressão inspiratória máxima (Pimáx); e 4) treinamento global, realizados através de trabalho não específico de vários grupos musculares (INBAR et al., 2000; AZEREDO, 2002; SHEEL, 2002; ROMER; McCONELL; JONES, 2002; WILLIAMS et al., 2002; CARUSO, 2005).

Segundo Caruso (2005), os conceitos de treinamento dos músculos respiratórios são os mesmos dos demais músculos e a resposta do treinamento de endurance e ou força são dependentes da intensidade, duração e freqüência dos exercícios.

O princípio do treinamento da especificidade e reversibilidade é bem estabelecido para os músculos esqueléticos periféricos (MORRISSEY; HARMAN; JOHNSON, 1995).

Especificidade implica que a natureza da mudança na função e estrutura do músculo e é determinada pela natureza do estímulo aplicado. O princípio da reversibilidade considera que quando o treinamento físico é interrompido, ocorre um reajuste corporal de acordo com a diminuição da demanda fisiológica, e a adaptação benéfica pode ser perdida (MUJICA; PADILLA, 2001).

Para ampliar o aprimoramento fisiológico e induzir uma resposta ao treinamento, o músculo deve receber sobrecarga com o exercício que seja específico para a atividade (KATCH, V.; KATCH, F.; McARDLE, 1998).

A força-velocidade específica de treinamento propõe que treinamento com grande carga e baixa velocidade de contração especificamente aumenta força máxima, mas não velocidade de encurtamento máximo, enquanto treinamento com alta velocidade e pequena carga de contração, especificamente aumenta taxa máxima de encurtamento, mas não força máxima (ROMER; McCONNELL, 2003). Portanto, para treinamento de força, a carga deve ser alta, com repetições rápidas e breves, ou seja, com tempo curto de treinamento. Para treinamento de endurance, a carga deve ser menor, com maior número de repetições, maior tempo de treinamento.

O fluxo aéreo inspiratório é proporcional à velocidade de encurtamento muscular, e pressão inspiratória é proporcional à força gerada. Assim, aumento no fluxo máximo inspiratório pode ser esperado com alta velocidade de treinamento e aumento na pressão inspiratória máxima com alta carga de treinamento (ROMER; McCONNELL, 2003).

O treinamento deve ser idêntico ou similar à atividade do músculo a ser treinado. No caso dos músculos respiratórios o treinamento pode ser específico ou global como já relatado.

Estudos envolvendo aplicação de treinamento muscular global em crianças asmáticas para complementar o tratamento farmacológico vêm demonstrando seus efeitos, tais como: melhora da performance aeróbia, diminuição do lactato sanguíneo ao esforço e diminuição da ventilação minuto, aumento na captação máxima de oxigênio, redução no número de crises, e redução do uso de medicação de alívio e antiinflamatório (ENGSTRÖM et al., 1991; MATSUMOTO et al., 1999).

Trabalho realizado por Silva et al (2005) avaliou o condicionamento físico e força muscular de crianças asmáticas antes e depois de quatro meses de participação em um programa de exercícios físicos com menor freqüência e maior duração de cada sessão, demonstrando melhora destas variáveis.

Segundo Katch, V., Katch, F. e McArdle (1998), o treinamento com exercícios gera adaptações metabólicas e fisiológicas específicas. O treinamento anaeróbico resulta em elevação dos níveis de repouso dos substratos anaeróbicos e das principais enzimas glicolíticas. As alterações induzidas pelo treinamento aeróbico incluem aumentos no tamanho e no número de mitocôndrias, assim como modificações na atividade das enzimas aeróbica e maior capilarização do músculo treinado.

Estudos recentes também têm demonstrado melhora na performance de resistência associado com reduções na concentração de lactato sanguíneo utilizando treinamento muscular respiratório (MARKOV et al., 2001; VOLIANITIS et al., 2001; ROMER; McCONNELL; JONES, 2002; McCONNELL; ROMER, 2004; McCONNELL; SHARPE, 2005).

Em estudo realizado por Gething, Passfield e Davies (2004) para investigar a relação entre a intensidade de um programa de treinamento muscular inspiratório, utilizando 100% da Pimáx e 80% da Pimáx, e seus efeitos na força muscular respiratória, frequência cardíaca do exercício e índice de percepção do exercício observou-se que seis semanas de treinamento com 100% ou 80% da Pimáx foram suficientes para melhorar força muscular inspiratória. Entretanto, a frequência cardíaca do exercício e a percepção do exercício diminuíram apenas com treinamento máximo (100% da Pimáx).

Romer e McConnell (2003) realizaram um estudo para avaliar a pressão-fluxo específica para promover adaptação fisiológica do treinamento muscular inspiratório, o efeito temporal do destreinamento e a frequência de redução do treinamento sobre estas adaptações. Eles estudaram 24 sujeitos saudáveis, que foram randomizados e designados para quatro grupos: grupo A, realizou treinamento muscular inspiratório com baixo fluxo-alta pressão; grupo B realizou com alto fluxo-baixa pressão; grupo C realizou com fluxo-pressão intermediário e grupo D, não realizou treinamento muscular. O treinamento foi realizado seis dias da semana durante nove semanas. A função muscular inspiratória foi avaliada no início e após três semanas. Os grupos A, B e C foram então designados e randomizados novamente para qualquer dos grupos: manutenção (M), que realizou treinamento muscular inspiratório dois dias na semana; ou destreinamento (DT), que não realizou treinamento. Os autores observaram que no grupo “A” ocorreu um maior aumento na pressão, no grupo “B” maior aumento no fluxo, no grupo “C”, aumento mais uniforme de pressão-fluxo e em “D”, não existiu mudança na pressão-fluxo. Os resultados do destreinamento foram pequenos, mas significou reduções na função muscular inspiratória. Redução na freqüência de treinamento

para dois dias semanais, permitiu a manutenção da função muscular respiratória acima da 18ª semana pós-treinamento.

Trabalho realizado por Ramirez-Sarmento et al (2002), com objetivo de avaliar o efeito de um protocolo de treinamento muscular inspiratório na estrutura do músculo inspiratório em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, utilizando um aparelho de resistência inspiratória externa linear com carga de 40 a 50% da Pimáx, demonstrou que o treinamento aumentou massa, força e endurance dos músculos inspiratórios e que esta melhora associou-se com aumento na proporção das fibras tipo I (de aproximadamente 38%, $p< 0,05$) e no tamanho das fibras tipo II (aproximadamente 21%, $p<0,05$) no músculo intercostal externo.

Sampaio et al (2002) realizaram estudo para investigar efeito do treinamento muscular respiratório (TMR) e treinamento físico (TF) em pacientes asmáticos. Foram avaliados trinta pacientes asmáticos distribuídos aleatoriamente em três grupos: grupo 1 (G1) composto de 10 pacientes que realizaram TMR e TF; grupo 2 (G2), composto de 10 pacientes que realizaram TMR e grupo 3 (G3) composto de 10 pacientes que não realizaram qualquer tipo de treinamento. O TMR e TF foram realizados três vezes por semana, durante 6 semanas consecutivas, totalizando 18 sessões. Foi constatado aumento significativo da Pimáx e Pemáx para os grupos G1 e G2, assim como manutenção da força muscular respiratória após 30 dias de término do treinamento, enquanto que no grupo controle (G3) não houve alterações da força muscular respiratória. Associado a esses resultados, todos os pacientes dos grupos G1 e G2 manifestaram melhora dos sintomas clínicos.

Weiner et al (2002) em trabalho realizado para investigar a influência do gênero e treinamento muscular inspiratório na percepção da dispnéia em pacientes com asma, encontrou que a percepção da dispnéia e a média diária de consumo de ß2-agonista nas mulheres asmáticas são significantemente maiores que nos homens asmáticos e que a Pimáx é significantemente menor ($p< 0,01$). No entanto, após o treinamento muscular houve um aumento da Pimáx $p<0,05$ e diferença na percepção da dispnéia e consumo diário de ß2-agonista desapareceu.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Desenho e local do estudo

O presente estudo consistiu em uma pesquisa analítica, experimental, aleatória. O estudo foi realizado no ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Presidente Dutra em São Luís – MA – Brasil.

4.2 Caracterização da amostra

A amostra foi composta das crianças asmáticas admitidas no Programa de Assistência ao Paciente Asmático da Universidade Federal do Maranhão, no período de junho a dezembro de 2005.

Inicialmente foram incluídas na pesquisa 60 crianças encaminhadas do serviço de pneumo-pediatria do Hospital Universitário Materno Infantil e do Hospital da Criança, com o quadro clínico sugestivo de asma, porém, duas crianças não estavam dentro da faixa etária pré-estabelecida para o estudo (8 a 12 anos), em duas não foi possível confirmar diagnóstico e seis não aderiram à proposta de tratamento (acompanhamento médico e participação em programa de educação em Asma), sendo a amostra composta de 50 crianças asmáticas.

As crianças foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo experimental (GE) e grupo controle (GC), e foram acompanhadas durante três meses. A seleção dos grupos foi realizada através de sorteio simples pela técnica de enfermagem de plantão no Programa de Assistência ao Paciente Asmático-PAPA (aleatória) à medida que elas eram admitidas neste serviço e tinham diagnóstico confirmado.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão

Fizeram parte da pesquisa crianças asmáticas com faixa etária de oito a 12 anos, independente da gravidade da asma (SOCIEDADES BRASILEIRAS DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA, PEDIATRIA, PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2002).

Foram excluídos do estudo os pacientes com pneumopatias prévias tipo fibrose cística, bronquiectasia, tuberculose e pneumonias, além das crianças que não aderiram à proposta de tratamento (consultas médicas mensais e programa de educação em asma).

4.4 Coleta de dados

Após serem admitidas no Programa de Assistência ao Pacientes Asmáticos-PAPA, as crianças eram avaliadas pelos médicos assistentes deste serviço e tinham o diagnóstico clínico confirmado através de questionário clínico adaptado (COSTA et al., 2003), baseado no I Consenso Brasileiro de Asma (ANEXO A). Todas as crianças apresentavam asma descontrolada e nunca tinham participado de um programa de assistência em asma.

No momento da admissão no PAPA foi realizado o sorteio e as crianças foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo experimental (GE) e grupo controle (GC).

O grupo GE foi incluído em um protocolo de treinamento muscular respiratório específico, além de acompanhamento médico e programa de educação em asma. O GC realizou apenas acompanhamento médico e participou de programa de educação em asma. Os dois grupos foram seguidos durante três meses.

O programa educativo era realizado uma vez por mês, durante todo o seguimento de três meses, com duração de uma hora e tinha como conteúdo informações sobre conceito e manejo da asma, sinais e sintomas de exacerbação, fatores desencadeantes, controle ambiental, além de noções básicas de medicações de alívio (broncodilatadores) e de prevenção (antiinflamatórios). Este programa educativo foi realizado através de palestras, pelos acadêmicos de enfermagem da UFMA.

As consultas médicas de acompanhamento foram realizadas mensalmente, durante os três meses de seguimento, com objetivo de controlar a doença e manter o tratamento.

O programa de treinamento muscular foi desenvolvido em duas sessões semanais de 40 minutos, durante sete semanas consecutivas, totalizando 14 sessões de treinamento. O programa de treinamento foi composto de treinamento específico da musculatura inspiratória e cinesioterapia respiratória.

Inicialmente em cada sessão, durante 25 minutos, eram realizadas séries de exercícios respiratórios em decúbito dorsal e sentado, com objetivo de reeducação e conscientização respiratória. Logo após era iniciado o treinamento específico da musculatura inspiratória com um aparelho, o Threshold[2], que é uma válvula de spring load[3] e impõe resistência regulável inspiratória. Este treinamento foi realizado durante 10 minutos intercalados com um minuto de repouso e 5 minutos corridos objetivando o trabalho de força e endurance. A carga de treinamento utilizada foi de 40% da Pimáx, obtida na avaliação em cada sessão.

A avaliação comparativa dos grupos estudados, GE e GC, foi realizada através da análise dos resultados das variáveis de Pico de fluxo expiratório, da força muscular, sendo considerado a melhor de três medidas; e controle das variáveis de gravidade como frequência de crises, sintomas noturnos, freqüência de procura ao pronto-socorro e hospitalização, que foi considerada as informações da primeira e última consulta médica.

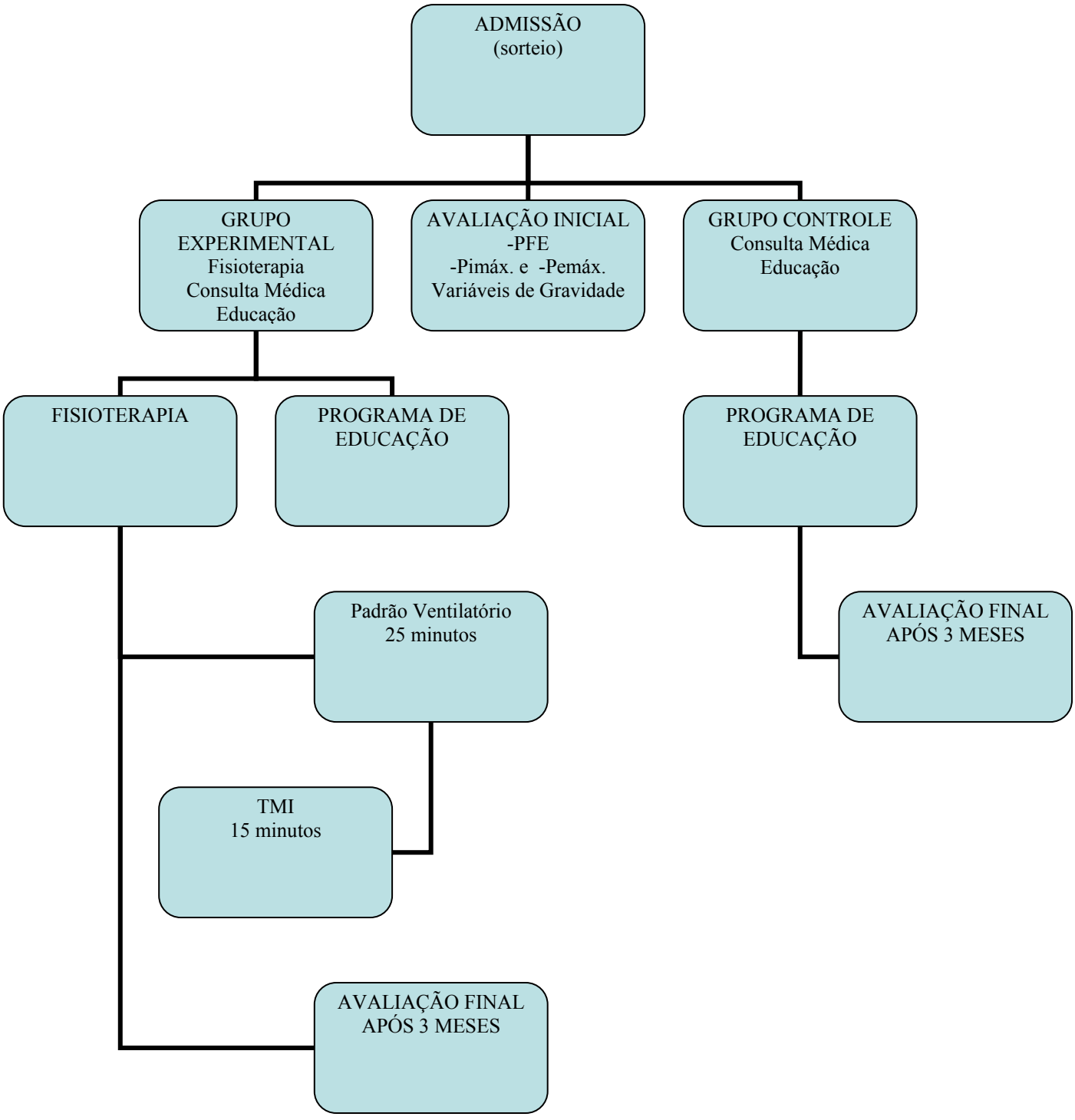
A avaliação da função pulmonar foi realizada através de Pico de fluxo, medido através de um aparelho marca Metil, sendo a melhor de três medidas registrada nas consultas médicas mensais, sendo utilizada a medida da primeira consulta e da última, após acompanhamento de três meses.

Nos dois grupos GE e GC a força muscular respiratória foi avaliada através da medida da pressão inspiratória máxima (Pimáx.) e pressão expiratória máxima (Pe máx.) gerada na boca, durante esforço máximo contra via aérea ocluída, respectivamente, na inspiração e na expiração, utilizando um manovacuômetro portátil, na postura sentada. No grupo GE esta medida foi realizada em cada sessão de treinamento como medida de orientação de intensidade de treinamento, mas, as medidas consideradas, foram às obtidas no primeiro dia de inclusão no estudo e a última medida, após acompanhamento de três meses. O mesmo procedimento foi realizado no grupo GC.

---

[2] treinamento muscular inspiratório limiar

[3] mola carga



Fluxograma - Resumo da Seqüência de Eventos da Coleta de Dados

4.5 Considerações éticas

A coleta de dados foi iniciada logo após a autorização por parte do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Hospital Universitário – UFMA (ANEXO B) e sempre precedida da assinatura do termo de consentimento livre esclarecido pelos pais (APÊNDICE A).

4.6 Análise estatística

Para o processamento dos dados foram utilizados os seguintes softwares: Excel 2000 e o Graphpad Instat versão 3.05., 32 bit for Win 95/ NT.

Para avaliar os dados referentes à força muscular, avaliados através da PImáx e Pemáx, e da função pulmonar, avaliado através do Pico de Fluxo, antes e após treinamento dos grupos, foi utilizado o teste t pareado. Para avaliação comparativa entre os grupos das mesmas variáveis, foi utilizado o teste t não-pareado.

Para avaliação das variáveis categóricas foi utilizado teste de $\chi 2$ (qui-quadrado).

Em todos os testes fixou-se em 0,05 ou 5% (alfa $\leq$ 0,05) o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

5 RESULTADOS

A amostra estudada constituiu-se de 50 crianças asmáticas, sendo que 25 crianças foram alocadas no grupo experimental (GE) e 25 crianças no grupo controle (GC). Os dados demográficos estão apresentados na tabela 01. Não foi evidenciada diferença significativa entre os grupos estudados.

Tabela 1 - Dados demográficos das crianças asmáticas tratadas no programa de assistência ao paciente asmático no período de junho a dezembro de 2005 (n=50)

	GE (n=25)	**GC** (n=25)	P
Sexo			0,762
Masculino	9	7	
Feminino	16	18	
Idade (anos)	9,6 ± 1,291	9,76 ± 1,268	0,660
Peso (Kg)	28,480 ± 0,4286	28,360 ± 2,691	0,862

p: significância estatística≤ 0,05 –Teste t não- pareado e Qui - Quadrado

A análise das medidas de pressão inspiratória máxima (Pimáx), pressão expiratória máxima (Pemáx) e pico de fluxo expiratório (PFE) no período pré-treinamento muscular respiratório dos grupos em estudo não mostraram diferença estatisticamente significante, como evidenciado na tabela 02.

Tabela 2 – Médias e desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré-treinamento dos grupos experimental e controle.

	GE (n=25)	**GC** (n=25)	P
Pi máx	-48,32±5.706	-46,88±4.729	0,336
Pe máx	50,64±6.550	49,2±5.538	0,405
PFE	173,6±50.817	188±43,970	0,289

p: significância estatística≤ 0,05 –Teste t não- pareado

Em relação à análise comparativa das medidas pré e pós-treinamento muscular dos grupos GE e GC, observaram-se uma diferença estatisticamente significante no grupo GE

(p< 0,0001), o que não ocorreu no grupo GC nas varáveis referentes à força muscular. Já na variável função pulmonar, avaliada através do PFE, constatou-se aumento estatisticamente significante nos grupo experimental e controle. A apresentação destes dados pode ser evidenciada nas tabelas 03 e 04.

Tabela 3 – Médias e desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré e pós treinamento do grupo experimental.

	Pré – treinamento	**Pós Treinamento**	P
Pimáx	-48,32±5.706	-109.92±18.041	0,0001
Pemáx	50.64±6,550	82.04±17.006	0,0001
PFE	173.6±50.817	312±54,848	0,0001

p: significância estatística≤ 0,05 - Teste t pareado

Tabela 4 – Médias e Desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pré e pós treinamento do grupo controle.

	Pré – treinamento	**Pós Treinamento**	P
Pimáx	-46.88±4.729	-46.72±4.118	0,823
Pemáx	49.2±5.538	49.6±5.508	0,259
PFE	188±43.97	208.80±44.283	0,0001

p: significância estatística≤ 0,05 - Teste t pareado

Na análise das variáveis, força muscular e função pulmonar, no período pós-treinamento muscular respiratório específico dos dois grupos foi observado diferença estatisticamente significante (p<0,0001), como demonstrado na tabela 05.

Tabela 5 - Média e desvio padrão das variáveis Pimáx, Pemáx e PFE no período pós-treinamento dos grupos experimental e controle.

	GE (n=25)	**GC** (n=25)	P
Pimáx	-109.92±18.041	-46.72±4.118	0,0001
Pemáx	82.04±17.006	49.6±5.508	0,0001
PFE	312.0±54.848	208.8±44.283	0,0001

p: significância estatística≤ 0,05 –Teste t não- pareado

Na avaliação isolada de cada grupo, antes e depois do tratamento, das variáveis de gravidade: sintomas noturnos e frequência de procura ao pronto-socorro, observou-se que os

dois grupos experimental e controle apresentaram melhora significativa destas variáveis ($p<0,005$). Já na avaliação isolada dos grupos, da variável de gravidade, frequência de crises e frequência de hospitalização, apenas o grupo experimental apresentou melhora significativa ($p< 0,005$). Quando foi realizada a análise comparativa dos grupos, das mesmas variáveis, não foi encontrada diferença significativa. Estes dados podem ser observados nos gráficos 1, 2, 3 e 4.

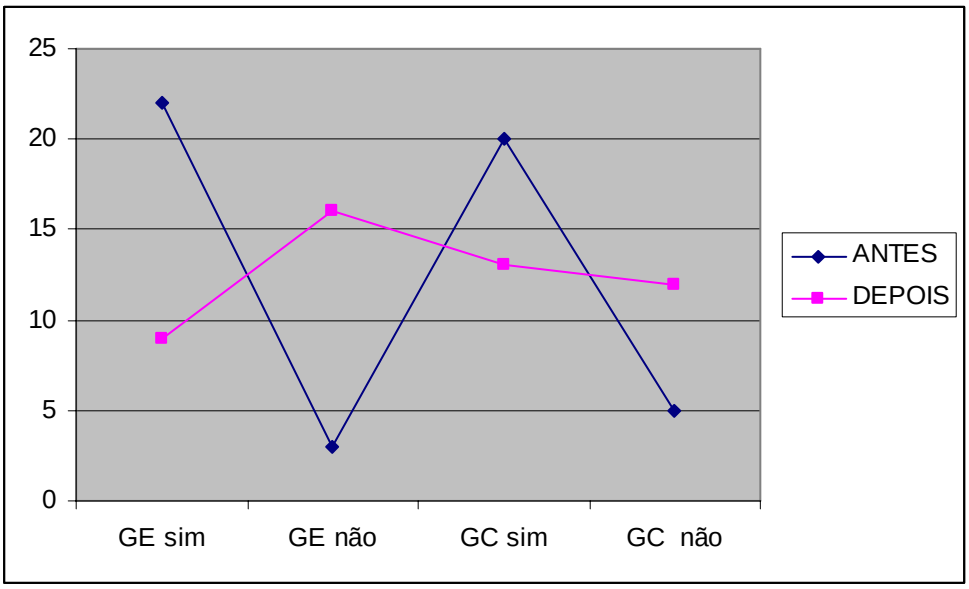


Gráfico 1 - Avaliação da freqüência de crises dos grupos GE e GC antes e depois do tratamento. Qui-quadrado ($p>0,05$)

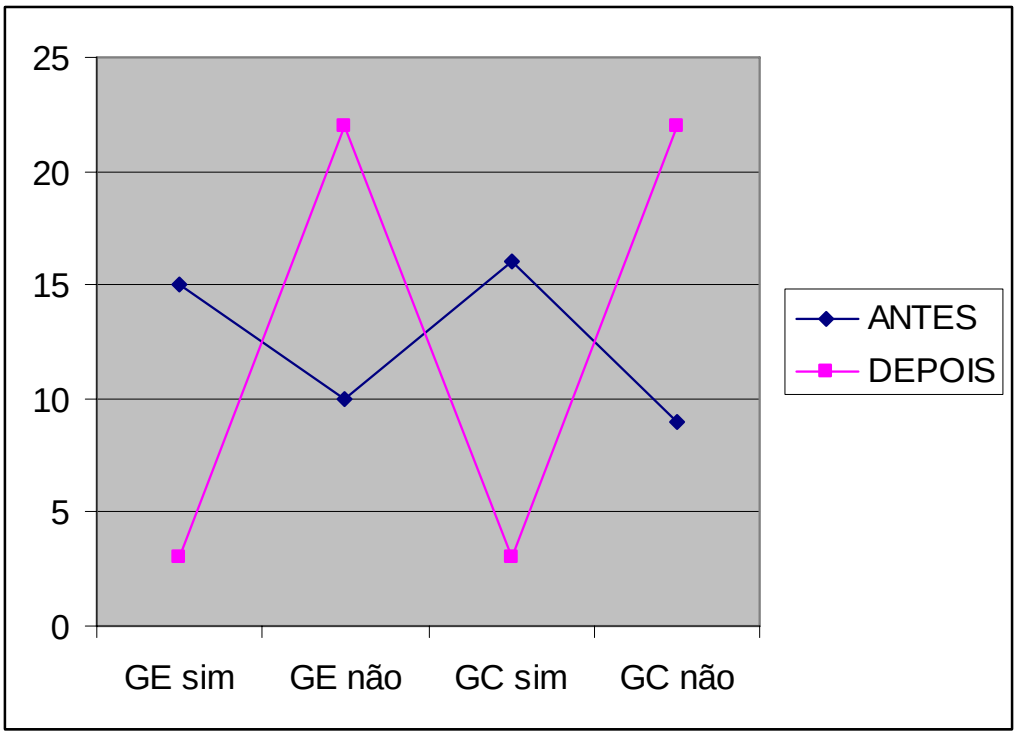


Gráfico 2 - Avaliação dos sintomas noturnos dos grupos GE e GC antes e após tratamento
Qui-quadrado (p>0,05)

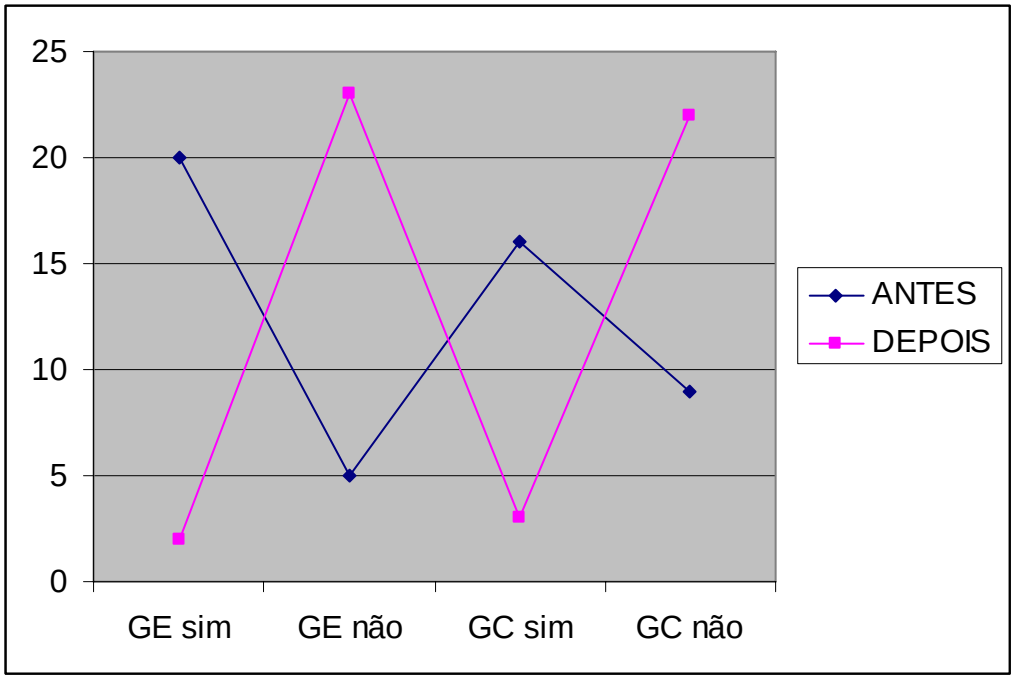


Gráfico 3 - Avaliação da Procura ao PS dos grupos GE e GC antes e após tratamento
Qui-quadrado (p>0,05)

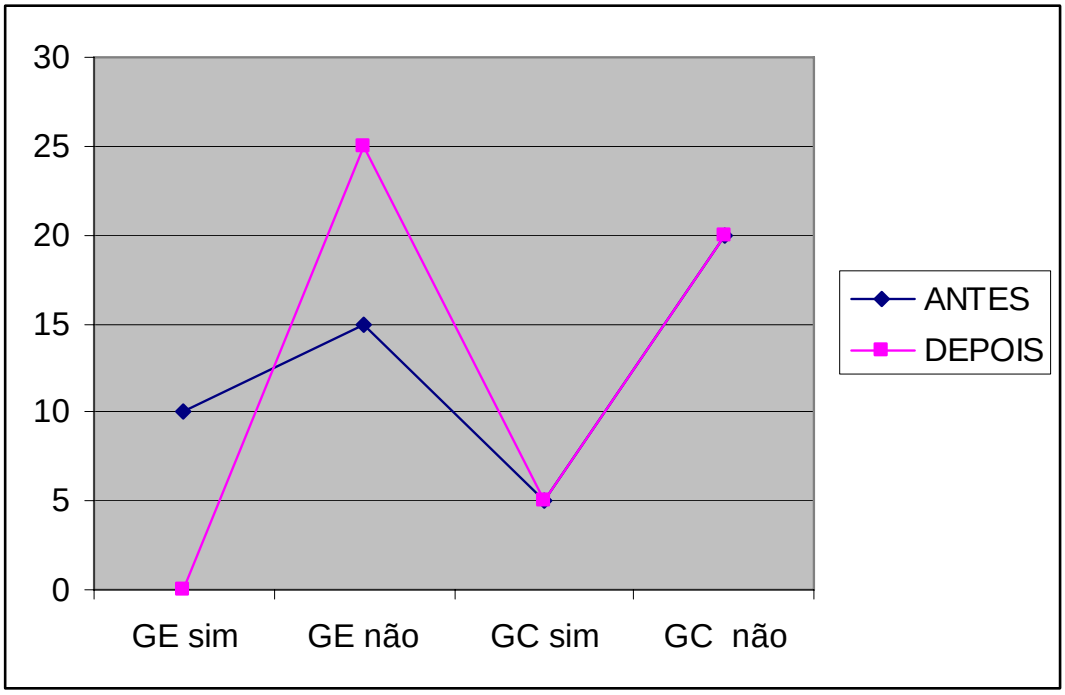


Gráfico 4 - Avaliação de Hospitalização dos grupos GE e GC antes e depois do tratamento
Qui-quadrado (p> 0,05)

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou 50 crianças asmáticas, das quais 25 foram submetidas a treinamento muscular inspiratório em um programa de assistência e educação em asma e 25 crianças receberam apenas assistência e educação em asma, de acordo com os dados demográficos apresentados não houve diferença estatística entre os grupos estudados quanto à idade, composição do grupo de acordo com sexo, peso, classificação da asma e medidas de Pimáx, Pemáx e Pico de Fluxo, demonstrando a homogeneidade destes.

Segundo resultados apresentados, evidenciamos que o grupo que realizou treinamento muscular inspiratório específico teve um aumento estatisticamente significativo ($p<0,0001$) da Pimáx quando comparado com o grupo controle.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com Weiner et al (2000 e 2002), Riera et al (2001), Sampaio et al (2002) e Ramirez et al (2002), que trabalhando com patologias obstrutivas, constataram aumento da força muscular respiratória, após treinamento muscular inspiratório específico, com conseqüente melhora clínica.

De acordo com os nossos resultados, foi possível constar um fato interessante, um aumento nos valores de PEmáx no grupo tratado com treinamento muscular inspiratório específico, que priorizou exercitar os músculos inspiratórios. Todavia, esse resultado de aumento na PEmáx sugere que a própria ação mecânica aumentada nos músculos inspiratórios, incluindo músculos como intercostais externos que têm comprovada participação acessória na expiração, proporcionou uma maior mobilidade tóraco-abdominal conseqüente reorganização mecânica de todos os músculos envolvidos na respiração. Além disso, durante o treinamento muscular, a inspiração e a expiração são ativas durante todo ciclo respiratório, favorecendo a optimização da função muscular, evidenciada no aumento da força.

Nossos resultados estão de acordo com Sampaio et al (2002), que avaliando os efeitos do treinamento muscular inspiratório específico e treinamento físico em asmáticos constataram aumento da Pimáx e também da PEmáx.

Weiner et al (2003) comparando o treinamento muscular expiratório específico com treinamento muscular inspiratório específico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, também encontrou aumento da PEmáx no grupo tratado com treinamento muscular inspiratório específico, mas não estatisticamente significante.

No que se referem ao PFE, os nossos resultados mostraram que tanto o grupo de treinamento muscular inspiratório específico como o grupo que recebeu somente consultas médicas de acompanhamento e educação em asma, teve seus valores de PFE aumentados. Todavia, quando comparamos o aumento dos dois grupos, constatamos que o grupo de treinamento muscular inspiratório específico teve aumento estatisticamente significante em relação ao controle. Portanto, se o PFE indica o grau de obstrução na via aérea naquele momento, podemos concluir que através do treinamento muscular respiratório específico podemos melhorar o grau de obstrução da via aérea em crianças asmáticas.

Estes resultados estão de acordo com resultados encontrados por Enright (2004), que utilizou treinamento muscular inspiratório específico em pacientes com fibrose cística; McConell et al (1998), que trabalhou com asmáticos e Weiner (1992) que também trabalhou com asmáticos e observaram melhora da função pulmonar.

Kunikoshita (2006) comparando o TMR e TF em pacientes com DPOC, também encontrou um aumento da PFE nos grupos tratados, mas não estatisticamente significante.

Silva (2006) realizou um programa de TF em mulheres asmáticas em 12 semanas realizando avaliação antes e reavaliação após o TF e constatou após intervenção um aumento da força dos membros superiores, dos valores espirométricos, da PImax e PEmax, e dos testes de caminhada na esteira e corredor.

Trabalho realizado por Costa et al (2003) também mostra que tratamento clínico associado à intervenção educativa, levou a melhora das habilidades de auto-manejo da doença, melhora da sintomatologia e da função pulmonar de pacientes asmáticos.

Na avaliação das variáveis de gravidade como sintoma noturno, frequência de procura ao pronto-socorro, observou-se nos dois grupos melhora significativa. Resultados que concordam com trabalhos controlados mostrando que intervenções educativas associado ao tratamento clínico levam a melhora do controle da doença e da sintomatologia (OLIVEIRA et al., 1999; COSTA et al., 2003).

Na avaliação das variáveis de gravidade freqüência de crises e hospitalização apenas no grupo GE observou-se melhora significativa, no entanto, na avaliação dos dados anteriores ao tratamento percebe-se que neste grupo existiam relatos mais freqüentes destas sintomatologias.

7 CONCLUSÃO

O Treinamento muscular inspiratório específico nas crianças asmáticas estudadas em um programa de assistência e educação em asma é considerado efetivo no tratamento da asma, uma vez que:

a) aumentou significantemente a força muscular, tanto a PImáx quanto PEmáx;
b) aumentou PFE;
c) melhorou sintomatologia como freqüência de crises, sintomas noturnos, procura ao pronto-socorro e hospitalização.

REFERÊNCIAS

AILLARD, D. et al Airway epithelial damage and inflammation in children with recurrent bronchiolitis. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 150, p. 810 – 817, 1994.

AZEREDO, C. A.C. **Fisioterapia respiratória moderna**. São Paulo: Manole, 2004.

BLINKS, A. P. et al. Tightness sensation of asthma does not arise from the work of breathing. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 165, p. 78-82, 2002.

BOCZKOWSKI, J. et al. Expiratory flow limitation in stable asthmatic patients during resting breathing. **Am J Respir Crit Care Med**, v.156, p. 752-757,1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. **Estatísticas de mortalidade**, 2000.

CARUSO, P. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico**. Barueri: Manole, 2005.

COSTA, M. R. S. R. et al. Comparative study of asthma structured and unstructured education programs Brasil x Portugal. **Eur Resp J**, v. 22, p. 261, 2003.

ENRIGHT, S. et al. Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. **Chest**, v.126, p. 405-411, 2004.

ENGSTROM, I. et al. Psychological and respiratory physiological effects of a physical exercise programme on boys with severe asthma. **Acta Paediatr Scand**, v.80, n. 11, p. 1058-1065, 1991.

GELB, A. F.; ZAMEL, N. Unsuspected pseudophysiologic emphysema in chronic persistent asthma. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 162, p. 1778-1782, 2000.

GETHING, A. D.; PASSIELD, L.; DAVIES, B. The effects of different inspiratory muscle training intensities on exercising heart rate and perceived exertion. **Eur J Appl Physiol,** v. 92, p.50-55, 2004.

GORINI, M. et al. Chest wall hyperinflation during acute bronchoconstriction in asthma. **Am J Respir Crit Care Med,** v. 160, p. 808-816, 1999.

INBAR, O. et al. Specific inspiratory muscle training in well-trained endurance athletes. **Med Sci Sports Exerc,** v. 32, p. 1233-1237, 2000.

KATCH, V. L.; KATCH, F. I.; McARDLE, W. D. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

KUNIKOSHITA, L. N. **Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória em portadores de DPOC**. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2006.

LAGHI, F.; TOBIN, J. M. Disorders of the respiratory muscles. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 168, p.10-48, 2003.

MARKOV, G. et al. Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise. **Eur J Appl Physiol**, v.85, p. 233-239, 200.

MATSUMOTO, I. et al. Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. **Thorax**, v.54, n. 3, p. 196-201, 1999.

McCONELL, A. et al. Inspiratory muscle training improves lung function and reduces exertional dyspnea in mild/moderate asthmatics. **Clin Sci**, v.95, P.4, 1998.Suppl 39.

McCONELL, A. K; ROMER, L. M. Respiratory muscle training in healthy humans: resolving the controversy. **Int J Sports Med**, v. 25, p. 284-293, 2004.

_____; SHARPE, G. R. The effect of inspiratory muscle training upon maximum lactate steady-state and blood lactate concentration. **Eur J Appl Physiol**, v. 94, p. 277-284, 2005.

MORRISSEY, M. C.; HARMAN, E. A.; JOHNSON, M. J. Resistance training modes: specificity and effectiveness. **Med Sci Sports Exerc**, v.27, p.648-660, 1995.

MUJIKA, M.; PADILLA, S. Muscular characteristics of detraining in humans. **Med Sci Sports Exerc**, v.333, p.1297-1303, 2001.

OLIVEIRA, M. A. et al. Evalution of na education program for asthma control in adults. **Eur Resp J**, v.14, p. 908-914, 1999.

PIANOSI, P. T.; DAVIS, H. S. Determinants of physical fitness in children with asthma. **Pediatrics**, v.113, p. 225-229, 2004.

POSTIAUX, G. **Fisioterapia respiratória pediátrica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PROENÇA FILHO, J.O. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico**. Barueri: Manole, 2005.

RAM, F.S. F.; WELLINGTON, S. R.; BARNES, N. C. Inspiratory muscle training for asthma. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2006.

RAMIREZ-SARMIENTO, A. et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 1491-1497, 2002; 166: 1491-1497.

RIERA, H. S. et al. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. **Chest**, v. 120, p.748-756, 2001.

ROCHESTER, D. F. Test of respiratory mucle function. Clin Chest Med, v. 158, n. 9, p. 249 - 261, 1998.

ROMER, L. M.; MCCONNELL, A. K. Specificity and reversibility of inspiratory muscle adaptations following inspiratory muscle training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, p. 237-244, 2003.

_____; _____; JONES, D. A. Effects of inspiratory muscle training upon recovery time during high intensity, repetitive sprint activity. **Int J Sports Med**, v. 23, p. 353-360, 2002.

SAMPAIO, L. M. M. et al. Força Muscular respiratória em pacientes asmáticos submetidos ao treinamento muscular respiratório e treinamento físico. **Rev. Fisioterapia Universidade São Paulo**. São Paulo**,** v.9 n. 2, p. 43-48, jul./dez., 2002.

SHEEL, A. W. Respiratory muscle training in healthy individuals: physiological rationale and implications for exercise performance. **Sport Méd**, v.32, p. 567-581, 2002.

SILVA, C. S. et al. Avaliação de um programa de treinamento físico por quatro meses para crianças asmáticas. **J Brás Pneumol.**, v. 31, n.4, p. 279-285, 2005.

SILVA, T. L. P. **Efeito de um programa de treinamento físico em mulheres asmáticas**. 2006. 176p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SOCIEDADES BRASILEIRAS DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA, PEDIATRIA, PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Consenso brasileiro de educação em Asma, 1. **J. Pneumol.**, v. 22, mar. 1996. Suplemento.

_____. Consenso brasileiro no manejo da Asma, 3. **J Pneumol.,** v. 28, jun. 2002. Suplemento.

THE INTERNATIONAL STUDY OF ASTHMA AND ALLERGY IN CHILDHOOD (ISSAC) STEERING COMMITTEE. Wordwide variation in prevalence of asthma symptoms: THE INTERNATIONAL STUDY OF ASTHMA AND ALLERGY IN CHILDHOOD (ISSAC). **Eur Resp J**., v.12, p. 315-335, 1998.

TOBIN, M. J. Respiratory muscles in disease. **Clin Chest Med**., v.9, p. 263-286, 1988..

VOLIANITIS, S. et al. Inspiratory muscle training improves rowing performance. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, p. 803-809, 2001.

WEINER, P. et al. Inspiratory muscle training in patients with bronchial asthma. **Chest**, v. 102, n. 5, p. 1357-1361, 1992.

_____ et al. Specific inspiratory muscle training in patients with mild asthma with high consumption of inhaled ß2-agonists. **Chest**, v. 117, p. 722-727, 2000.

_____ et al. Influence of gender and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with asthma. **Chest,** v. 122, p. 197-201, 2002.

_____. Comparasion of specific expiratory, inspiratory and combined mucle training programs in COPD, **Chest**, v. 124, n. 4, p. 1357-1364, 2003.

WEITZMAN, N. et al. Recent trends in the prevalence and severity of child-hood asthma. **JAMA**, v.268, p. 2673-2677, 1992.

WILLIAMS, J. S. et al. Inspiratory muscle training fails to improve endurance capacity in athletes**. Med Sci Sports Exerc**, v. 34, p. 1194-1198, 2002.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário utilizado na pesquisa

Questionário de Classificação e Caracterização – PAPA

1. Identificação:

1.1.Nome:

1.2.Data de nascimento: 1.3. Sexo: 1.4. PR:

1.5.Cor: Branca ( ) Parda ( ) Preta ( ) 1.6. Escolaridade:

1.7. Naturalidade: 1.8. Procedência:

1.9. Endereço:

2. **História Clínica**:

2.1. Asma desde quando?

2.2. Sintomas: Tosse ( ) Cansaço ( ) Escarro ( ) Chiado ( ) Outros ( )

2.3. Freqüências dos sintomas diurnos: > 2 x semana ( ) < 2 x semana ( ) diários ( ) intermitentes ( )

2.4. Freqüências dos sintomas noturnos: não acorda ( ) acorda ( ) não dorme ( )

2.5. Duração das crises: horas ( ) dias ( ) meses ( ) anos ( ) Última crise?

2.6. Quantas vezes procurou o PS no último mês?

2.7. Quantas hospitalizações no último mês?

2.8. No intervalo da crise apresenta: Tosse ( ) Chiado ( ) Escarro ( ) Cansaço ( )

2.9. Intensidade das crises: Falta aula ( ) Não faz esportes ( ) Não brinca ( ) Não sobe escadas ( ) Internação ( ) Ida ao OS ( ) Intubação ( ) Uso de Corticóide ( ) Consegue fazer atividades ( ) Consegue fazer atividades com uso de BD ( ) Não faz nada ( )

2.10. Fatores desencadeantes: Alimentos ( ) Esforço físico ( ) Frio/ umidade ( ) Lã ( ) Emoção ( ) Infecções respiratórias ( ) Fumo/ fumaça ( ) Drogas ( ) Viagem ( ) Flores ( ) Perfume ( ) Poeira ( ) Animais ( )

2.11. Época do Ano de maior freqüência das crises: Período da chuva ( ) Período seco ( )

2.12. Alívio das crises: Espontâneo ( ) Uso de medicamento ( ) Hospitalização ( )

2.13. Medicamentos usados: Xantinas ( ) Corticóide IN (Corticóide oral ( ) Corticóide IM ( ) ß2- agonista de curta ( ) ß2- agonista de longa ( ) outros ( )

2.14. Medidas tomadas na hora da crise: Usa spray ( ) Aumenta dose de corticóide ( ) Antecipa horário de medicação( ) Inalação ( ) Procura OS ( )

2.15. Alterações do Humor ou dificuldade de concentração: Sim ( ) Não ( )

2.16. Sintomas rinossinusais: Ausentes ( ) Habituais ( ) Periódicos ( ) Quais?

2.17. Reação alérgica: Eczema ( ) Picada de insetos ( ) Alimentos ( ) Quais?

2.18. Co-morbidades: Fibrose cística ( ) Bronquiectasia ( ) Tb ( ) Outras ( ) Quais?

2.19. Ingestão de medicamentos além do tto da asma: Sim ( ) Não ( ) Quais?

2.20. Condições de Moradia: Umidade ( ) Tapetes ( ) Alvenaria ( ) Terra batidada ( ) Animais domésticos ( )

2.21. Condições de nascimento:

2.22. Peso ao nascer:

3. Antecedentes Mórbidos Familiares:

3.1 Mãe 3.2 Pai

3.3. Avós 3.4. Tios

4. Exame Físico:

4.1 F.R.: 4.2. Pulso radial 4.3. PA

4.4. Uso de musculatura acessória: Sim ( ) Não ( )

4.5.Sibilo: Sim ( ) Não ( )

4.6.Roncos: Sim ( ) Não ( )

4.7. Estertores: Sim ( ) Não ( )

4.8. Expectoração: Sim ( ) Não ( ) Caracterizar:

4.9. Exames Complentares:

Hemograma:

RX de tórax:

Espirometria:

Pico de Fluxo Expiratório (PFE):

Pimáx: Pemáx:

5. Classificação da Asma: Intermitente ( ) Leve ( ) Moderada ( ) Grave ( )

ANEXO B – Comitê de ética

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

PARECER CONSUBSTANCIADO

Parecer nº. 021/2005

Pesquisador (a): Maria do Rosário da Silva Ramos Costa

Registro do CEP: 0334/04

Processo nº. 33104-01417/2004

Instituição: Hospital Universitário Presidente Dutra-PAPA

Grupo: III

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão analisou o processo nº. 33104-01417/2004, referente ao projeto de pesquisa: "Fisioterapia e educação em asma em pediatria: avaliação de uma experiência", tendo como pesquisadora responsável a Profª. Maria do Rosário da Silva Ramos Costa.

A avaliação ocorreu na sessão do dia 31.01.05.

Tem objetivo geral "Avaliar a efetividade de um programa de fisioterapia no tratamento de crianças asmáticas".

Assim, mediante a importância social e científica, a sua aplicabilidade e conformidade com os requisitos éticos, somos de parecer **FAVORÁVEL** à realização do projeto, pois o mesmo atende aos requisitos fundamentais da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Solicita-se à pesquisadora o envio a este CEP, de relatório final.

São Luis, 31 de janeiro de 2005.

Raimundo Antonio da Silva
Coordenador do CEP-HUUFMA

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da UFMA aprovado em reunião de: 31/01/05.

Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
Rua Barão de Itapary, 227 Centro C.E.P. 65. 020-070 São Luís – Maranhão Tel: (98) 222-5508 / Fax: (98) 231-1161 e 231-4595
E-mail huufma@huufma.br

ADM-14

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caro Senhor (a),

Seu filho ou filha tem uma doença denominada asma, que é uma falta de ar crônica, e se não for tratada corretamente, provoca sérios prejuízos à vida dele. Por este motivo, ele está sendo convidado a participar do estudo: Fisioterapia e Educação em Asma em Pediatria: Avaliação de uma Experiência. Os avanços na área de saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a participação do seu filho (a) é importante.

O objetivo deste estudo é avaliar os benefícios da fisioterapia no tratamento da asma em crianças. Fisioterapia é um tratamento que utiliza exercícios físicos, neste estudo vão ser realizados exercícios para melhorar a postura e a respiração do seu filho (a).

Não será feito nenhum procedimento que traga desconforto ou risco à vida de seu filho (a).

Você poderá ter todas as informações que quiser e poderá não permitir a participação de seu filho (a) ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento.

Pela participação do seu filho (a),você não receberá qualquer valor em dinheiro,mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização do estudo,não serão de sua responsabilidade.O nome do seu filho (a) não aparecerá em qualquer momento do estudo,pois ele será identificado com um número.

.....

Eu,....., responsável legal pelo menor....., li e/ou ouvi e entendi o esclarecimento acima e estou consciente para que serve o estudo e qual procedimento a que será submetido meu filho (a). A explicação que recebi, esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação do meu filho (a) a qualquer momento, sem justificativa, e isso não afetará o tratamento dele. Sei que o nome dele não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por sua participação no estudo.

Eu concordo com a participação do meu filho (a) no estudo.

São Luís, / / .

.....
Assinatura do responsável legal:

.....
Assinatura do pesquisador responsável:

Maria do Rosário da Silva Ramos Costa RG: 195596 SSP-MA CPF: 05464501304
Barramar II, 1B 305 - CEP: 65071-380 Telefone: (98)32264074.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Presidente Dutra
Rua Barão de Itaparica, 227 São Luís - MA Telefone (98)32191223.
Coordenador: Dr. Raimundo Antônio da Silva