

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA

LUCIANO AFONSO FILGUEIRAS

SHÊNIA MOTA NASCIMENTO

**CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO VENTILATÓRIA E POSTURA
EM PACIENTES COM ASMA DE DIFÍCIL CONTROLE**

Juiz de Fora

2014

LUCIANO AFONSO FILGUEIRAS

SHÊNIA MOTA NASCIMENTO

**CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO VENTILATÓRIA E POSTURA
EM PACIENTES COM ASMA DE DIFÍCIL CONTROLE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCCII) apresentado à Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof^a Rosa Maria de Carvalho

Coorientadoras: Prof^a Cristina Martins Coelho

Prof^a Marinéa Vicentina da Cruz

Juiz de Fora

2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Afonso Filgueiras, Luciano.

Capacidade funcional, função ventilatória e postura em pacientes com asma de difícil controle / Luciano Afonso Filgueiras. -- 2014.

65 f. : il.

Orientadora: Rosa Maria de Carvalho

Coorientador: Marinéa Vicentina da Cruz

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2014.

1. asma. 2. espirometria. 3. postura. I. de Carvalho, Rosa Maria, orient. II. da Cruz, Marinéa Vicentina, coorient. III. Título.

LUCIANO AFONSO FILGUEIRAS

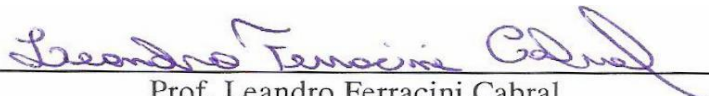
SHÊNIA MOTA NASCIMENTO

**“Capacidade funcional, função ventilatória e postura em
pacientes com asma de difícil controle.”**

O presente trabalho, apresentado como pré-requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, da Faculdade de Fisioterapia da UFJF, foi apresentado em audiência pública a banca examinadora e **aprovado** no dia 15 de julho de 2014.



Prof^a. Rosa Maria de Carvalho



Prof. Leandro Ferracini Cabral



Prof^a. Cynthia Pace Schmitz Corrêa

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por ter iluminado nosso caminho nessa longa trajetória. Aos nossos pais Elisabeth/Nilo e Neide/José Lúcio, por todo amor, carinho e compreensão. À nossa orientadora, professora Rosa Maria de Carvalho que, com extrema competência e profissionalismo nos guiou, ajudou e orientou com maestria essa etapa tão importante de nossas vidas, como uma verdadeira “mãe”, além de ter escolhido com excelência as nossas coorientadoras, Meg Cruz que apesar dos seus compromissos esteve presente durante a toda a etapa de coleta nos ajudando a superar as dificuldades e concluir nosso trabalho, e Cristina Martins, por todas as dicas, sugestões e críticas. Aos voluntários que colaboraram de forma essencial para o nosso estudo, por terem confiado e apoiado nosso trabalho. Aos professores Cyntia Pace Schmitz Corrêa e Leandro Ferracini Cabral por suas sugestões, críticas e orientações que acrescentaram muito em nosso trabalho. Ao Dr. Julio Abreu, chefe do Serviço de Pneumologia do HU por ter concordado com a realização da pesquisa e ao Dr. Erich Vidal, responsável pelo Serviço de Asma, pelo encaminhamento dos pacientes. Às nossas irmãs, Lucianna, Kirna e Kívia e a todos os familiares que nos apoiaram e nos deram força para continuar nossa caminhada. Aos nossos companheiros Miriele e Carlos, por toda paciência, amor e compreensão. Aos nossos amigos, que tanto nos apoiaram e compreenderam nossos momentos de ausência. Por fim, agradecemos a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desse trabalho. Muito obrigado.

A realização desse trabalho nos aproximou e com isso nos tornamos grandes amigos. Passamos por momentos de alegria, medo, desespero e otimismo e hoje, alcançamos nosso objetivo. Sabemos que este é apenas o início de nossa caminhada, mas temos a certeza de que esses anos de graduação contribuíram muito para nossa formação acadêmica e pessoal e que novas conquistas virão. A todos nosso muito obrigado!!

Luciano Afonso Figueiras

Shênia Mota Nascimento

RESUMO

INTRODUÇÃO: Asma é uma doença inflamatória crônica de vias aéreas onde o recrutamento dos músculos respiratórios pode acarretar mudanças biomecânicas e repercussões funcionais. **OBJETIVOS:** caracterizar função ventilatória, força muscular respiratória, capacidade funcional e postura de indivíduos com asma de difícil controle (ADC) e asma controlada (AC), comparando com indivíduos saudáveis. **MÉTODOS:** Voluntários dos grupos ADC, AC e Controle foram avaliados quanto à espirometria, manovacuometria, capacidade funcional através dos testes de prensão manual (TPM), teste de sentar e levantar em 1 minuto (SL) e teste de caminhada de 6 minutos (TC6), além de avaliação postural para protrusão de cabeça (PC), protrusão de ombro (PO) e cifose torácica (CT). Foram aplicados os testes ANOVA para análise de variância com Post Hoc de Bonferroni e testes de correlação de Pearson, com nível de significância quando $p \leq 0,05$. **RESULTADOS:** Participaram 34 indivíduos, sendo 7 do grupo ADC, 8 do AC e 19 do Controle com média (\pm desvio padrão) de idade para cada grupo, respectivamente de 52,43(\pm 5,29), 24,12(\pm 7,90) e 32,21(\pm 14,92). Foram encontradas diferenças para CVF ($p=0,03$), VEF_1 ($p=0,004$), VEF_1/CVF ($p=0,04$), PFE ($p=0,01$) e $FEF_{25-75\%}$ ($p=0,02$) entre os grupos ADC e Controle, assim como para VEF_1/CVF ($p=0,02$), PFE ($p=0,03$) e $FEF_{25-75\%}$ ($p=0,02$) entre os grupos AC e Controle. A Pe_{Max} foi menor no grupo AC ($p=0,04$) e os resultados de TPM menores no grupo ADC ($p=0,04$). No TC6 o Borg dispneia pós teste foi maior no grupo AC ($p=0,02$) e em TSL no grupo ADC ($p=0,03$). Na amostra como um todo, VEF_1/CVF se mostrou inversamente relacionada com Borg cansaço na perna pós TSL ($r=-0,57$; $p<0,001$) e pós TC6 ($r=-0,42$; $p=0,01$), assim como com ângulos PC ($r=-0,39$; $p=0,02$) e CT ($r=-0,39$; $p=0,02$). Analisando os grupos separadamente somente em ADC VEF_1/CVF se relacionou inversamente com ângulo PC ($r=-0,74$; $p=0,05$), CT ($r=-0,76$; $p=0,05$), borg cansaço nas pernas pós TSL ($r=-0,83$; $p=0,02$). Em AC houve associação entre VEF_1/CVF e borg dispneia pós TC6 ($r=-0,69$; $p=0,05$). **CONCLUSÃO:** Na amostra estudada, pacientes com asma apresentam alterações da função ventilatória relacionadas ao nível de controle da doença e as limitações funcionais estão associadas ao grau de obstrução das vias aéreas que, por sua vez, pode influenciar a postura corporal.

PALAVRAS – CHAVE: Asma. Espirometria. Postura.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is an inflammatory chronic disease of upper airways where the respiratory muscles recruitment can lead to biomechanical changes and functional repercussions. **Objectives:** To characterize ventilatory function, respiratory muscle strength, functional capacity and posture of subjects with difficult-to-control asthma (DCA) and controlled asthma (CA), comparing the results with healthy subjects. **Methods:** Volunteers of DCA, CA and Control groups have been evaluated in spirometry, manovacuometry, functional capacity through handgrip (HG), one-minute sit and stand test (SS) and a six-minute walk test (6MW), as well as one head protrusion postural evaluation (HP), shoulder protrusion (SP) and dorsal kyphosis (DK). For variance analysis, ANOVA tests were applied with Bonferroni Post Hoc and Pearson correlation tests when significance levels below $p \leq 0,05$. **Results:** 34 individuals have participated, been 7 from group ADC, 8 from AC and 19 from Control with average age (+- standard deviation) respectively of 52,43 (+-5,29), 24,12(\pm 7,90) and 32,21(\pm 14,92). Differences were found for CVF ($p=0,03$), VEF1($p=0,004$), VEF1/CVF ($p=0,04$), PFE ($p=0,01$) and FEF25-75% ($p=0,02$), between the groups ADC and Control, as for VEF1/CVF ($p=0,02$), PFE($p=0,03$) and FEF25-75%($p=0,02$) between groups AC and Control. The PeMax was lower in group AC ($p=0,04$) and the results in TPM lower in group ADC ($p=0,04$). In TC6 the dyspnea Borg after test was higher in group AC ($p=0,02$) and in TSL in group ADC($p=0,03$). In the sample as a whole, VEF1/CVF was shown inversely related to leg tiredness Borg post TSL ($r=-0,57$; $p<0,001$) and post TC6 ($r=-0,42$; $p=0,01$), as if with angles PC ($r=-0,39$; $p=0,02$) and CT ($r=-0,39$; $p=0,02$). Analyzing the groups separately only in ADC VEF1/CVF it has related inversely with angle PC($r=-0,74$; $p=0,05$), CT($r=-0,76$; $p=0,05$), to leg tiredness Borg post TSL ($r=0,83$; $p=0,02$). In AC there have been association between VEF1/CVF and dyspnea Borg post TC6 ($r=-0,69$; $p=0,05$). **Conclusion:** In the studied sample, patients with controlled asthma shows ventilatory function alterations related to the levels of disease control and the functional limitations are associated with the upper airways obstruction level, and so, can influence body posture.

KEY – WORDS: Difficult to treat asthma. Ventilatory function. Posture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: 1) Filtro para conexão do bocal, 2) Bocal descartável. 3) espirômetro portátil.....	29
Figura 2: Manovacuômetro.....	30
Figura 3: Bocal de borracha semi-rígida, tipo mergulhador, utilizado nas avaliações. A seta vermelha indica o orifício de escape aéreo com 2 mm de diâmetro.....	30
Figura 4: Medida do ângulo de protrusão de cabeça	32
Figura 5: Medida do ângulo de protrusão de ombro.....	33
Figura 6: Medida do ângulo de cifose torácica.	34
Figura 7: Dinamômetro JAMAR.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios para definição de asma de difícil controle.....	20
Tabela 2: Características dos grupos ADC, AC e Controle.....	39
Tabela 3 : Valores obtidos na espirometria.....	40
Tabela 4: Valores obtidos na manovacuometria.....	41
Tabela 5: Resultado dos testes de Preensão Manual e de Sentar e Levantar	42
Tabela 6: Valores referentes ao teste de caminhada de 6 minutos	43
Tabela 7: Valores angulares obtidos na avaliação postural	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: distribuição do perfil de atividade física dos participantes por grupo. AC: asma controlada; ADC: asma de difícil controle.....	38
Gráfico 2: Diagrama de dispersão para as variáveis protrusão de cabeça e VEF ₁ /CVF do grupo ADC.	45
Gráfico 3: Diagrama de dispersão para as variáveis ângulo de cifose torácica e VEF ₁ /CVF grupo ADC.	46
Gráfico 4: Diagrama de dispersão para as variáveis borg cansaço na perna pós TSL e VEF ₁ /CVF grupo ADC.	46
Gráfico 5: Diagrama de dispersão para as variáveis borg dispneia pré TC6 e VEF ₁ /CVF grupo AC.....	47
Gráfico 6: Diagrama de dispersão para as variáveis borg dispneia pós TC6 e VEF ₁ /CVF grupo AC.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Asma Controlada
ADC	Asma de Dificil Controle
ATS	American Thoracic Society
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
AVDs	Atividades de Vida Diária
BE	Broncoespasmo Induzido pelo Exercício
CVF	Capacidade Vital Forçada
DP	Desvio Padrão
DTC6	Distância Percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos
FEF _{25-75%}	Fluxo Expiratório Forçado Médio
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GINA	Global Initiative for Asthma
IgE	Imunoglobulina E
IL	Interleucinas
IMC	Índice de Massa Corporal
Kgf	Quilograma-força
mL	Mililitro
MMII	Membros Inferiores
PA	Pressão Arterial
Pe _{Máx}	Pressão Expiratória Máxima

Pi _{Máx}	Pressão Inspiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
RCQ	Relação Cintura/Quadril
SaO ₂	Saturação de Oxigênio
SAPO	Software para Avaliação Postural
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
T7	Sétima Vértebra Torácica
TC6	Teste de Caminhada de 6 Minutos
TH2	Linfócitos T Tipo Helper 2
TNF- α	Fator de Necrose Tumoral α
TPM	Teste de Preensão Manual
TSL	Teste de Sentar e Levantar
VEF ₁	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VSR	Vírus Sincicial Respiratório
VVM	Ventilação Voluntária

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	14
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1- Asma.....	16
2.2- Asma de difícil controle	19
2.3- Função Ventilatória.....	21
2.4- Biomecânica respiratória e suas alterações em indivíduos asmáticos	22
2.5- Capacidade Funcional em Pacientes Asmáticos.....	24
3- JUSTIFICATIVA	26
4- OBJETIVOS	27
4.1- Objetivos Gerais.....	27
4.2- Objetivos Específicos	27
5- METODOLOGIA	28
5.1 Protocolo de Avaliações	29
5.1.2- Avaliação das Pressões Respiratórias Estáticas Máximas	30
5.1.3- Análise Postural.....	31
5.1.4- Teste de Preensão Manual	35
5.1.5- Teste de Sentar e Levantar da Cadeira em um Minuto	36
5.1.6- Capacidade de Exercício.....	36
5.1.7- Avaliação Antropométrica.....	37
5.2- Análise Estatística.....	37
6- RESULTADOS	38
7- DISCUSSÃO	48

8- CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO 1	60
ANEXO 2	62
APÊNDICE 1	63
APÊNDICE 2	64

1- INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica que atinge cerca de 300 milhões de indivíduos no mundo^{1,2}, caracterizada, principalmente, por hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e consequente obstrução ao fluxo de ar. Os indivíduos asmáticos apresentam sintomas como sibilância, sensação de aperto no peito, dispneia e tosse que podem aparecer devido à exposição a irritantes como cheiros fortes, fumaça, ácaros, fungos ou, ainda, em função da prática de atividade física, fenômeno conhecido como broncoespasmo induzido pelo exercício. O quadro inflamatório pode se reverter espontaneamente ou por meio de tratamento adequado².

Uma vez que não existe cura para a asma, o principal objetivo do manejo desta doença é alcançar o seu controle. Dependendo do nível de controle, a asma pode ser classificada como controlada, parcialmente controlada ou não controlada, levando-se em consideração a presença de sintomas diurnos e noturnos, limitação das atividades, necessidade de medicação de alívio e função pulmonar². Outra classificação diz respeito à gravidade da asma, que leva em consideração a intensidade de tratamento necessária para que o controle da doença seja alcançado. Assim, classifica-se a asma como leve quando uma baixa intensidade de tratamento é necessária para que a doença seja controlada, moderada, quando é necessária uma intensidade moderada de tratamento e grave, quando se necessita de uma alta intensidade de tratamento para que o controle da doença seja alcançado². Em alguns casos, mesmo com a estratégia de tratamento adequada, o controle da doença pode não ser obtido, caracterizando a asma de difícil controle (ADC)^{2,3,4}.

A obstrução ao fluxo aéreo presente na asma pode levar a um excesso de recrutamento dos músculos respiratórios, acarretando hipertrofia adaptativa com consequentes mudanças na biomecânica do sistema locomotor. Dentre estas mudanças podem ser citados comprometimento da função muscular e alterações posturais⁵, tais como hiperlordose da coluna lombar, aumento da cifose torácica e protrusão abdominal^{6,7}. É possível que as alterações posturais sejam mais

proeminentes em indivíduos com ADC, em virtude da maior gravidade da doença, embora tal hipótese ainda não tenha sido investigada na literatura. De fato, pacientes com ADC apresentam características como aumento do tamanho das glândulas mucosas, da quantidade de neutrófilos, mudanças na matriz extracelular, bem como o aumento do número de vasos sanguíneos. Tais características podem impactar negativamente a condição geral dos pacientes com ADC, contribuindo para o aparecimento de alterações posturais e na capacidade funcional^{7,8}.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Asma

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas inferiores, as quais, em decorrência do processo inflamatório, são hiperresponsivas e contraem-se facilmente em resposta a uma ampla variedade de estímulos. Os aspectos clínicos mais frequentes incluem tosse, sibilos, dispneia e opressão torácica, principalmente à noite ou no início da manhã, com reversibilidade espontânea ou com tratamento específico. As principais alterações anatomopatológicas incluem a presença de células inflamatórias nas vias aéreas, hipertrofia da musculatura lisa peribrônquica, tampões mucosos, edema e exsudação de plasma^{2,9}.

A asma pode ocorrer em qualquer idade, porém sua predominância é na infância e adolescência. O Brasil ocupa a 8ª posição no ranking de prevalência da doença com média de 20%¹⁰. Em 2011, foram registrados 160 mil casos de internação envolvendo pacientes asmáticos em todas as idades, fato este que coloca a asma como a quarta causa de hospitalizações no Brasil². A taxa de mortalidade, apesar de baixa, tem crescido principalmente nos países em desenvolvimento, correspondendo a cerca de 10% das mortes por causa respiratória¹⁰.

O processo inflamatório da asma é complexo e envolve múltiplas células e mediadores, além de fatores ambientais, genéticos e ocupacionais. Como principais fatores externos podem ser citados os alérgenos inaláveis e os vírus respiratórios, destacando-se as infecções pelo vírus sincicial respiratório (VSR) na fase inicial da vida. Além disso, fatores poluentes como fumaça de cigarro e gases atuam como facilitadores da sensibilização aos alérgenos e da hiperresponsividade brônquica em indivíduos predispostos¹⁰. Todas as células do aparelho respiratório, mesmo as tradicionalmente sem potencial inflamatório (célula epitelial e célula endotelial vascular), participam das alterações típicas da asma⁹.

Na asma alérgica, a inflamação está fortemente associada à sensibilização pela imunoglobulina E (IgE). No primeiro contato com o organismo, o alérgeno é apresentado aos linfócitos T auxiliares que, ao sintetizarem citocinas, provocam a diferenciação dos linfócitos B em plasmócitos produtores de IgE. Em seguida, as IgE produzidas ligam-se aos receptores situados na membrana dos mastócitos e de basófilos, ricos em mediadores da inflamação. Em um segundo contato com o mesmo alérgeno, os mastócitos e basófilos já sensibilizados expõem as IgE em suas superfícies, desencadeando uma reação antígeno-anticorpo¹¹.

Nessa reação, os mastócitos ativados vão produzir interleucinas (IL)-3 e IL-5, além de fator estimulador de crescimento de granulócitos e monócitos (GM-CSF) que, juntamente com os leucotrienos, irão ativar células inflamatórias como os linfócitos T *helper* 2 (Th2), responsáveis pela produção de citocinas como IL-4, IL-5, IL-13, responsáveis por agravar a inflamação¹⁰.

A IL-4 é importante para aumentar a produção de IgE específica além de aumentar a expressão de receptores de alta e baixa afinidade para IgE por muitas células inflamatórias, como mastócitos, basófilos e eosinófilos. A IL-5 é importante, pois além de atrair, ativa e aumenta a sobrevivência de eosinófilos, células numericamente mais frequentes no processo inflamatório da asma. A IL-3 tem função parecida com a IL-4, aumentando a produção de IgE específica por linfócitos B diferenciados em plasmócitos, tanto em nível local como a distância¹⁰.

A partir dos mediadores inflamatórios, podem ocorrer mudanças na integridade do epitélio e anomalias no controle neural autonômico do tônus da via aérea, levando à hiperresponsividade brônquica. Além disso, observa-se modificação na permeabilidade vascular, hipersecreção de muco e mudanças na função mucociliar¹⁰.

Os danos no epitélio brônquico estão relacionados à infiltração de leucócitos, particularmente os Th2, e ao aumento da responsividade das vias aéreas, qualquer que seja a gravidade da doença^{12,13}. O remodelamento brônquico é uma consequência anatômica do processo inflamatório crônico na via aérea e da falta de reparo adequado à injúria crônica¹⁴.

Para o diagnóstico da asma é necessário, além de avaliação de sintomas, realização de exame físico em que é investigada obstrução ao fluxo aéreo,

constatada pela presença de sibilos. Podem ser úteis também a prova broncodilatadora durante espirometria, medidas de pico de fluxo expiratório (PFE), além de testes de broncoprovocação. Em algumas situações, só é possível comprovar a reversibilidade da obstrução ao fluxo aéreo através do teste com corticoide oral².

Com o objetivo de tratar a asma, são utilizados diversos medicamentos, escolhidos de acordo com a necessidade, podendo ser para alívio de sintomas ou controle da doença. Na fase aguda, tem-se como foco o alívio dos sintomas e, para tal objetivo, são administrados os chamados medicamentos de resgate que abrangem, principalmente, os β_2 -agonistas de início rápido de ação. Alternativamente, por terem seu início de ação mais lento, pode-se utilizar a teofilina oral ou um anticolinérgico inalatório. Como medicamentos para controle da asma, são utilizados os corticóides inalatórios associados ou não aos β_2 -agonistas de ação prolongada, e, alternativamente, um antileucotrieno ou teofilina².

O tratamento medicamentoso da asma é dividido em 5 etapas, sendo que os pacientes são designados especificamente para cada uma, dependendo do nível de controle da doença. Na etapa 1, são utilizados medicamentos de resgate focados no alívio dos sintomas, ficando restrita a pacientes que apresentam crises ocasionais, com frequência de duas vezes ou menos por semana. Na etapa 2, são administrados medicamentos de alívio e um de controle em baixas dosagem. Na etapa 3, a medicação de alívio se associa a um ou dois medicamentos de controle e, na etapa 4, a dois ou mais medicamentos de controle em doses médias e altas. Por fim, na etapa 5, adiciona-se corticóide oral às outras medicações de alívio².

A asma tem grande impacto na vida dos pacientes, seus familiares e no sistema de saúde. Mesmo não existindo a cura, o manejo adequado pode controlar a doença e tem como objetivos a manutenção das atividades de vida diárias (AVDs) e da função pulmonar, a diminuição dos possíveis efeitos colaterais advindos do uso de medicações e a prevenção das exacerbações e da mortalidade. Para que esses objetivos sejam atingidos, são necessários, além de parceria entre o profissional de saúde e o paciente, identificação dos fatores de risco e acompanhamento, visando ao adequado controle da asma^{1,2}.

2.2- Asma de difícil controle

Embora o controle da asma possa ser alcançado na maioria dos casos, alguns pacientes podem permanecer sintomáticos apesar de estratégia terapêutica apropriada¹⁵. Com base nisso, criou-se o termo ADC, definido pelo Consenso Latino Americano em Asma de Difícil Controle¹⁶ como asma insuficientemente controlada, apesar de uma adequada estratégia terapêutica ajustada ao nível de gravidade clínica (nível 4 do *Global Initiative for Asthma* – GINA - ou superior), indicada por especialista e com, pelo menos, seis meses de duração. O quadro clínico é caracterizado por exacerbações, obstrução persistente/variável das vias aéreas e necessidade freqüente de β_2 agonista de curta duração^{17,18,19}.

Os motivos pelos quais alguns pacientes desenvolvem ADC ainda não são muito claros. Fatores como rinosinusites, doença do refluxo gastroesofágico, exposição ocupacional, problemas emocionais e pouca adesão ao tratamento, além de possíveis fatores genéticos e nível de atividade física, podem contribuir para a gravidade da doença e devem ser considerados para a correta caracterização da ADC^{2,17,20}.

Nesse sentido, a *American Thoracic Society* (ATS) criou critérios para o diagnóstico da ADC (Tabela 1), baseados na necessidade da utilização de medicamentos, sintomatologia, exacerbações e limitação ao fluxo aéreo. Entretanto, é importante considerar que esses critérios devem estar associados à exclusão de outras condições, tratamento adequado das exacerbações e avaliação do nível de adesão ao tratamento. Para ser classificado como ADC, é necessária a presença de, pelo menos, um critério maior em associação a dois critérios menores¹⁹.

Tabela 1: Critérios para definição de asma de difícil controle

Critérios maiores
A fim de alcançar o controle:
1- Tratamento contínuo ou quase contínuo ($\geq 50\%$ do ano) com corticosteróides orais.
2- Tratamento com altas doses de corticosteróides inalatórios
Critérios menores
1- Tratamento diário com medicação de controle em associação a corticosteróides inalatórios (ex: β -agonista de longa ação, teofilina, ou antagonista de leucotrienos)
2- Sintomas da asma que requerem a utilização de β -agonista de ação curta em dose diária ou quase diária
3- Obstrução persistente das vias aéreas ($FEV_1 < 80\%$ do previsto ou variabilidade diurna de PEF $> 20\%$)
4- Uma ou mais consultas médicas de urgência por ano
5- Três ou mais ciclos de corticóides orais por ano
6- Deterioração rápida com redução de $\leq 25\%$ da dose de corticóide oral ou inalado
7- Crise de asma quase fatal no passado

Adaptação do Proceedings of the ATS Workshop on Refractory Asthma¹⁹

A partir da exclusão de outros fatores que podem estar associados à dificuldade de controle, o tratamento da ADC deve estar focado em reduzir a inflamação e os sintomas do paciente. De acordo com o GINA²⁰, o tratamento medicamentoso deve estar nos níveis 4 e 5, e, para pacientes com níveis de IgE elevados, é indicada também, como opção, a terapia anti-IgE²¹.

Os custos diretos e indiretos para tratar a asma têm grande impacto sócio-econômico²¹. Estima-se que 5% a 10% dos indivíduos asmáticos possam ser classificados como ADC¹⁷, sendo necessário o uso frequente de corticosteróides sistêmicos devido às exacerbações. Esses pacientes ocupam as unidades de emergência e são hospitalizados numa frequência de 15 e 20 vezes maior, respectivamente, em relação aos indivíduos asmáticos moderados²². Além disso, devido às exacerbações frequentes, os indivíduos com ADC são muitas vezes obrigados a faltar ao trabalho e/ou à escola, prejudicando sua produtividade²¹.

2.3- Função Ventilatória

A espirometria é um teste que permite medir os volumes e fluxos respiratórios. Exige compreensão e colaboração do paciente, equipamentos adequados e profissionais treinados para aplicar as técnicas padronizadas. Para interpretação dos resultados, os valores encontrados são comparados a valores previstos adequados para a população avaliada²³.

Dentre os equipamentos utilizados, os espirômetros com sensor de fluxo apresentam vantagens como o fato de serem compostos por microprocessadores que permitem a obtenção de traçados, possuem menor tamanho, o que facilita o transporte, além de apresentarem facilidade para limpeza e desinfecção²³.

O espirômetro fornece as medidas de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), relação VEF_1/CVF , pico de fluxo expiratório (PFE), fluxo expiratório forçado médio (FEF) e ventilação voluntária máxima (VVM). A CVF é o maior volume eliminado em uma expiração forçada a partir de uma inspiração máxima. O VEF_1 é a quantidade de ar eliminada no primeiro segundo da manobra de CVF, sendo o resultado mais útil da função pulmonar, demonstrando de forma mais acurada a gravidade da limitação ao fluxo aéreo, principalmente de vias aéreas de maior calibre^{23,24}. A razão VEF_1/CVF é responsável por determinar a existência ou não de obstrução ao fluxo aéreo, pois quanto mais reduzida essa relação, maior a limitação². O PFE representa o maior fluxo gerado durante a realização de uma manobra de CVF, o FEF representa o fluxo forçado

médio de um segmento da manobra de CVF, sendo o $FEF_{25-75\%}$ indicativo da faixa intermediária, ou seja, de 25 a 75% da curva de CVF. Por fim, a VVM equivale ao volume máximo de ar mobilizado através da realização de várias manobras respiratórias forçadas por um período de 10 a 15 segundos, extrapolado para o valor de 1 minuto. Reflete propriedades mecânicas do tórax e dos pulmões, além de condições da musculatura respiratória²⁴.

Para determinar a existência ou não de distúrbios ventilatórios, os valores de PFE, VEF_1 , CVF e a relação VEF_1/CVF encontrados nos pacientes devem ser comparados com os valores preditos, de acordo com a população estudada^{2,23,24}.

Na asma, a espirometria tem como principais objetivos o diagnóstico e a avaliação da gravidade da obstrução ao fluxo aéreo, detectando disfunções pulmonares, além de acompanhar o curso da doença e as modificações decorrentes do tratamento. O diagnóstico pode ser sugerido pela demonstração de significativa reversibilidade da obstrução ao fluxo aéreo após uso de broncodilatador de curta duração e não apenas pela demonstração da limitação ao fluxo aéreo. A resposta ao medicamento é significativa quando o VEF_1 aumenta, pelo menos, 200 ml e 12% de seu valor pré-broncodilatador ou, ainda, 200ml de seu valor pré-broncodilatador e 7% do valor previsto^{2,24}.

2.4- Biomecânica respiratória e suas alterações em indivíduos asmáticos

Os principais músculos envolvidos na ventilação são o diafragma, os músculos intercostais e os escalenos, sendo estes ativos durante a inspiração basal, o que os caracteriza como músculos motores primários da inspiração. Estes músculos se mantêm ativos em situações de aumento da demanda ventilatória ou quando ocorre alteração das propriedades mecânicas do aparelho respiratório. Nestas situações, além desses, são recrutados os músculos esternocleidomastóideos, peitorais e abdominais, considerados músculos acessórios da respiração^{25,26}.

O diafragma é um músculo delgado, com formato de cúpula que separa as cavidades do tórax e abdômen e exerce papel importante na biomecânica da caixa

torácica e no controle postural, por estar inserido nas costelas, esterno e dorso da coluna lombar. Durante a inspiração, as fibras do diafragma se contraem fazendo com que a cúpula diafragmática seja empurrada para baixo, o que gera compressão do abdômen e aumento da cavidade torácica. Na expiração, essa tensão diminui e ocorre retorno do músculo à sua posição relaxada. Porém, numa expiração forçada, ocorre contração dos músculos da parede abdominal e aumento da pressão intra-abdominal, fazendo com que o diafragma seja deslocado cranialmente, comprimindo a cavidade torácica^{25,27}. Ainda no que diz respeito à ação inspiratória do diafragma, os músculos abdominais também podem auxiliá-la através da sua contração no final da expiração. Esta ação da musculatura abdominal contribui para tracionar inferiormente a parede do tórax, diminuindo o volume pulmonar e auxiliando no próximo esforço da inspiração²⁵. Além disso, as cadeias ântero-posterior (músculos escalenos e psoas) e pósterio-anterior (músculos diafragma e transverso do abdômen) se complementam, atuando na estabilização das curvaturas cervical e lombar, auxiliando na manutenção do ritmo e da mobilidade corporal. Sendo assim, para que a ação do diafragma seja efetiva, é necessário que a coluna lombar e a parede abdominal estejam estabilizadas, através de uma ação antagônica sinérgica dessas estruturas²⁷.

Na asma, a inflamação pode provocar aumento da resistência à passagem do ar, diminuindo o volume corrente expirado e aumentando a capacidade residual funcional, o que caracteriza a hiperinsuflação. Esta, por sua vez, pode levar a um aplainamento do diafragma e conseqüente desvantagem mecânica. Diante disto, a fim de aumentar o diâmetro do tórax na inspiração, esses indivíduos tendem a recrutar excessivamente a musculatura acessória, podendo levar a uma hipertrofia adaptativa. Por causa da frequente tensão que são submetidos, esses músculos podem se encurtar e perder flexibilidade. Como conseqüência, pode ser observada perda de força muscular respiratória, podendo refletir-se globalmente, com interferências diretas na postura^{6,7,25,28}.

Postura ideal é aquela que permite, além de estabilidade, economia de esforço, contribuindo para o funcionamento adequado do organismo^{27,29}. Por outro lado, as alterações posturais são compensações geradas por encurtamentos musculares e possuem influência de fatores como doenças congênitas ou adquiridas no sistema musculoesquelético, posturas viciosas, peso corporal aumentado,

alimentação, sedentarismo e doenças respiratórias^{30,31,32,33}. No indivíduo asmático, as alterações posturais relacionam-se ao recrutamento excessivo da musculatura acessória, devido à obstrução ao fluxo aéreo⁷. O encurtamento gerado em consequência desse processo poderá interferir na função de toda a cadeia muscular respiratória, fazendo com que o tórax se eleve, limitando a amplitude do movimento do diafragma. Com isso, podem ocorrer alterações como protrusão da cabeça e ombros, assim como aumento da cifose torácica e da lordose lombar^{7,34}.

São escassos os estudos que abordam as alterações posturais em pacientes com asma. Em uma revisão sistemática, Baltar et al.⁷ encontraram quatro estudos sobre asma que tiveram como desfecho, alterações na postura estática. Entretanto, esses estudos se mostraram heterogêneos quanto à metodologia e, apenas dois deles evidenciaram alterações posturais relevantes em indivíduos asmáticos. Além disso, dois dos estudos mostraram que a gravidade da doença tem relação direta com essas alterações. Neste sentido, os autores chamam a atenção para a necessidade de realização de novos estudos com padrões metodológicos semelhantes, a fim de gerar evidências mais consistentes sobre a asma e as alterações na postura⁷.

2.5- Capacidade Funcional em Pacientes Asmáticos

Define-se como capacidade funcional a capacidade do indivíduo manter suas habilidades físicas e mentais para uma vida com maior independência, isto é, a capacidade para realizar as atividades de vida diária (AVD) e as atividades instrumentais de vida diária (AIVD), como se banhar, se vestir, arrumar a casa, ir às compras, entre outras^{35,36}. Doenças crônicas, como a asma, podem levar a uma série de limitações na vida diária, comprometendo, desta forma, a capacidade funcional³⁷.

A tolerância para a realização de atividade física tende a ser menor em pacientes asmáticos quando comparados a indivíduos saudáveis, o que está relacionado com o grau de obstrução das vias aéreas, a ocorrência do broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE), diminuição da capacidade ventilatória

e maior sensação de dispneia. Por esta razão, os pacientes asmáticos podem reduzir os seus níveis de atividade física, o que leva a adoção de um estilo de vida sedentário e maior intolerância ao exercício^{38,39}. Além disso, a utilização recorrente de corticosteróides sistêmicos, mais frequente entre os pacientes com ADC, pode comprometer a força muscular periférica, reduzindo ainda mais a tolerância ao exercício e influenciando na capacidade funcional^{40,41}.

Um estudo realizado por Canuto et al⁸, demonstrou, através dos testes de sentar e levantar e de caminhada de 6 minutos, assim como da avaliação da força muscular periférica, que pacientes com asma de difícil controle que fazem uso de corticóide por via oral apresentam obstrução das vias aéreas de forma mais grave e capacidade funcional diminuída, quando comparados aos que fazem o uso de imunoterapia específica anti IgE⁸. Além disso, observou-se também maior comprometimento da capacidade funcional em indivíduos asmáticos, quando comparados aos saudáveis. Os autores atribuem à utilização prolongada de corticóides a predisposição à diminuição da força muscular periférica em pacientes asmáticos⁸. Paralelamente, a obesidade é um fator que pode estar associado à redução da capacidade funcional de indivíduos asmáticos. Alguns estudos^{5; 42; 43} demonstraram uma possível associação da asma com a obesidade, por meio da presença da enzima leptina em ambas as doenças, bem como por níveis elevados de marcadores inflamatórios como o fator de necrose tumoral α (TNF- α). Esse aumento do peso corporal também é um fator que pode influenciar na mecânica respiratória e, conseqüentemente, na capacidade funcional dos pacientes asmáticos⁴².

3- JUSTIFICATIVA

A asma pode interferir na postura estática através das alterações provocadas na biomecânica respiratória. Além disso, pacientes asmáticos tendem a ser mais intolerantes à atividade física tornando-se mais sedentários. Portanto, levanta-se a hipótese de que, na ADC, devido aos sintomas serem mais frequentes e intensos, possam ocorrer maiores alterações como modificações na força muscular respiratória, na postura e na capacidade funcional.

4- OBJETIVOS

4.1- Objetivos Gerais

Caracterizar repercussões funcionais em pacientes com asma de difícil controle e asma controlada.

4.2- Objetivos Específicos

- comparar função ventilatória, força muscular respiratória, capacidade funcional e postura entre indivíduos com ADC, asma controlada em uso de terapia medicamentosa para este fim e indivíduos saudáveis;
- verificar em adultos com asma, associação entre função ventilatória, força muscular respiratória, postura corporal e capacidade funcional.

5- METODOLOGIA

Do presente estudo, submetido à Plataforma Brasil e aprovado sob o parecer 181.148 em 26/11/2012 (Anexo 1), realizado no período de 12 março a 21 de maio de 2014, participaram voluntários adultos com diagnóstico clínico de ADC (grupo ADC), de asma controlada (grupo AC) e saudáveis (grupo Controle). Os voluntários dos grupos ADC e AC foram encaminhados pelo Serviço de Pneumologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU/UFJF) (autorizados conforme Apêndice 1) ou de outros serviços, desde que comprovado o acompanhamento clínico e uso de medicação regular. Quanto ao grupo Controle, apresentaram características antropométricas semelhantes aos demais grupos e foram recrutados da comunidade acadêmica da UFJF e do HU/UFJF.

Os critérios de inclusão para os grupos ADC e AC foram: terem idade entre dezoito e sessenta e cinco anos, no caso de ex tabagistas terem cessado o hábito há, pelo menos, um ano⁴⁴ e estarem em tratamento medicamentoso regular há, pelo menos, seis meses. Para o grupo Controle, formado por voluntários saudáveis, com distribuição por gênero, idades e características antropométricas semelhantes aos demais grupos, foram considerados critérios de inclusão a avaliação espirométrica com resultados dentro da normalidade, ausência de doenças do sistema respiratório e outras situações clínicas incapacitantes. Todos os voluntários que apresentaram episódios de infecções respiratórias recentes só puderam participar das avaliações após 30 dias do término do tratamento clínico. Foram considerados critérios de exclusão para os três grupos, a presença de comorbidades como outras doenças pulmonares que não a asma, assim como, doenças cardiovasculares, ortopédicas e reumatológicas incapacitantes. Todos os voluntários só participaram da pesquisa após concordarem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2).

5.1 Protocolo de Avaliações

Todas as etapas de avaliação ocorreram nas dependências do Serviço de Fisioterapia do HU/UFJF e foram realizadas por examinadores previamente treinados, incluindo as seguintes avaliações:

5.1.1- Avaliação Espirométrica

Foi realizada de acordo com Diretrizes para Teste de Função Pulmonar²³ utilizando-se o espirômetro portátil modelo MIR Spirobank USB[®] (Roma, Itália) (Figura 1). Os voluntários foram avaliados na posição sentada, utilizando-se um clipe nasal. Foram mensurados os seguintes parâmetros: CVF, VEF₁, relação VEF₁/CVF, PFE e FEF_{25-75%}, e foram utilizadas como referência, as equações propostas por Knudson⁴⁵.



Figura 1: 1) Espirômetro portátil modelo MIR Spirobank USB[®], 2) Filtro. 3) bocal descartável.

5.1.2- Avaliação das Pressões Respiratórias Estáticas Máximas

Foram avaliadas de acordo com o protocolo proposto por Black e Hyat⁴⁶. As avaliações foram realizadas com o indivíduo na posição sentada sem inclinação de tronco, utilizando clipe nasal para impedir escape aéreo pelas narinas. Os indivíduos receberam explicação prévia acerca da realização da manobra. Para as avaliações foi utilizado um manovacuômetro aneróide da marca GERAR®, (Figura 2) com intervalo operacional de ± 150 cmH₂O, conectado a um circuito plástico que termina em bocal tipo mergulhador, com orifício de escape aéreo de 2 mm de diâmetro (Figura 3), objetivando impedir o fechamento glótico durante as manobras^{47, 48}.



Figura 2: Manovacuômetro aneróide marca GERAR®



Figura 3: Bocal de borracha semi-rígida, tipo mergulhador, utilizado nas avaliações. A seta vermelha indica o orifício de escape aéreo com 2 mm de diâmetro.

Fonte: Silva e Ferreira⁴⁹

A partir de uma expiração completa, foi solicitada a realização de um esforço inspiratório máximo, sendo considerada, para definição da pressão inspiratória máxima (P_{iMax}), a pressão mais negativa sustentada por pelo menos um segundo. Em seguida, a partir de uma inspiração máxima, solicitou-se um esforço expiratório máximo, sendo considerada, para definição da pressão expiratória máxima (P_{eMax}), a pressão mais negativa sustentada por pelo menos um segundo. Foram realizadas pelo menos três manobras sendo o teste considerado válido quando não tivesse mais aumento dos valores e quando os dois maiores resultados não diferissem mais do que 10%. Os indivíduos foram orientados a não permitir ocorrência de vazamento pelas laterais da boca, além de descansarem por 1 minuto ou mais entre cada uma das tentativas, de acordo com a percepção individual de cansaço⁵⁰. Foram considerados os maiores valores obtidos no teste e posteriormente transformados em porcentagem do predito utilizando-se a equação descrita por Neder et al. (1999)⁵¹.

5.1.3- Análise Postural

Para a realização da avaliação postural, foi utilizado o protocolo descrito por Silva e Ferreira (2011)⁴⁹. Os indivíduos foram fotografados descalços, em plano sagital esquerdo, usando traje que permita a visualização dos pontos anatômicos analisados. Os cabelos foram presos acima da nuca, quando necessário, para garantir a visualização da região cervical. Utilizando-se marcadores passivos feitos com bolas de isopor e fixados à pele com fita adesiva dupla-face, foram demarcados os seguintes pontos anatômicos: sétimas vértebras cervical (C7) e torácica (T7), trágus da orelha e acrômio⁴⁹.

Foi utilizada câmera fotográfica, da marca Fujifilm Finepix S2950, 14 MP que foi posicionada em um tripé a uma altura de 1,5 metros e 4 metros de distância do indivíduo⁴⁹ e o processamento dos dados obtidos pela avaliação postural foi realizado através do Software para Avaliação Postural, SAPO, disponibilizado gratuitamente pela FAPESP⁵².

Para avaliar a protrusão de cabeça, foi analisado ângulo formado por uma linha horizontal passando por T7 e outra que, partindo deste ponto, se dirige ao

trágus da orelha (Figura 4), sendo que, quanto maior ângulo, maior a protrusão de cabeça.



Figura 4: Medida do ângulo de protrusão de cabeça
Fonte: Silva e Barbieri (2013)⁵³

Para avaliar a protrusão de ombro, foi analisado o ângulo formado por uma linha horizontal passando por T7 e outra que, partindo deste ponto se dirige ao acrômio (Figura 5), sendo que, quanto maior o ângulo, maior a protrusão de ombro.

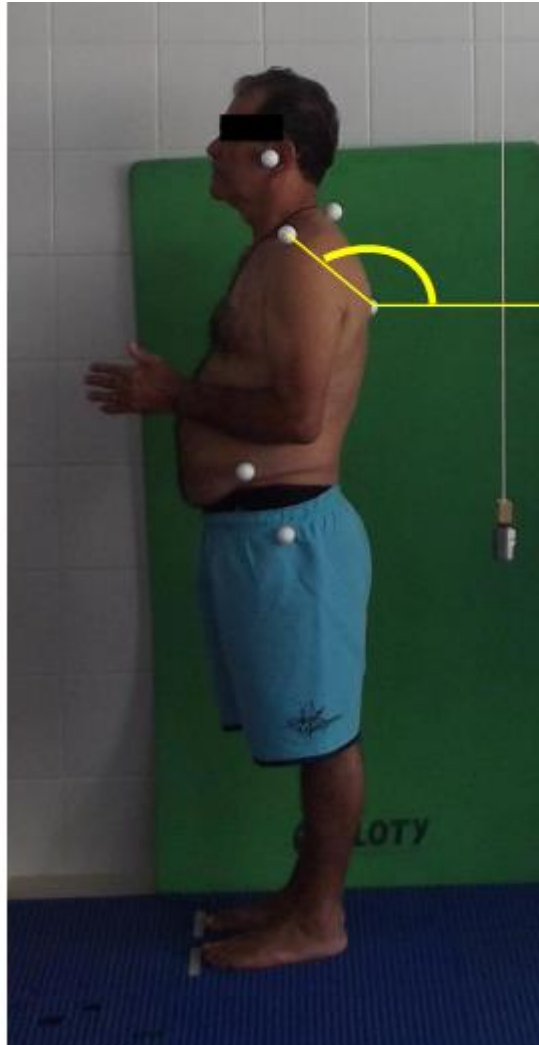


Figura 5: Medida do ângulo de protrusão de ombro.
Fonte: Silva e Barbieri (2013)⁵³

Por fim, para caracterizar a cifose torácica, foi analisado o ângulo formado por uma linha horizontal passando por T7 e outra que, partindo deste ponto se dirige a C7 (Figura 6); quanto maior o ângulo, maior o grau de cifose.



Figura 6: Medida do ângulo de cifose torácica.
Fonte: Silva e Barbieri (2013)⁵³

5.1.4- Teste de Preensão Manual

A força muscular periférica foi avaliada através do dinamômetro JAMAR (Figura 7). O instrumento apresenta uma alça fixa e outra móvel, que pode ser ajustada em 5 posições diferentes de acordo com o tamanho da mão do paciente. A unidade utilizada é Quilograma-Força (Kgf). O teste foi realizado com o voluntário na posição sentada, pés apoiados no chão, membro dominante em flexão de 90° de cotovelo, braço ao lado do tronco e polegar voltado para cima. O teste foi executado três vezes e considerou-se o maior valor encontrado⁵⁴. Foram utilizados como valores de referencia os limites por faixa etária descritos por Budziareck et al.⁵⁵.



Figura 7: Dinamômetro JAMAR
Fonte: Figueiredo et al (2007)⁵⁴.

5.1.5- Teste de Sentar e Levantar da Cadeira em um Minuto

Considerado um teste preditivo de gravidade do comprometimento ventilatório⁵⁶, foi realizado para mensurar indiretamente a força de membros inferiores. Utilizou-se uma cadeira com encosto para as costas, sem apoio para MMSS e altura de 46 cm. No início do teste, o paciente estava sentado na cadeira, com as costas apoiadas e mantinha os pés apoiados no chão. A partir disto, ele foi orientado a levantar-se deixando os joelhos totalmente estendidos e sem compensações na postura, os MMSS foram mantidos cruzados à frente do tórax e depois sentava-se novamente. Este procedimento foi repetido pelo paciente o maior número de vezes possível, em um período de 1 minuto^{56,57}. Foi registrado o número de vezes que o paciente conseguiu realizar este movimento de sentar e levantar e avaliou-se imediatamente antes do início e ao final do teste: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SaO₂) e pontuação na Escala de Borg Modificada (Anexo 2) para sensação de dispnéia e de cansaço nas pernas.

5.1.6- Capacidade de Exercício

Foi avaliada através do teste de caminhada de seis minutos (TC6), segundo padronização descrita pela *American Thoracic Society*⁵⁸. Nesta avaliação, os indivíduos foram solicitados a caminhar a maior distância possível durante seis minutos, em um circuito de 30 metros de comprimento, delimitado por cones. Durante o teste foram fornecidos, a cada minuto, estímulos verbais padronizados⁵⁸. Antes e após o teste, foram mensuradas a pressão arterial, a frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio, além da sensação de dispneia e de fadiga muscular periférica, pela escala visual analógica de Borg modificada⁵⁹ (Anexo 2). Para o cálculo dos valores de referencia foi utilizada a equação descrita por Soares e Pereira (2011)⁶⁰ para a população adulta brasileira.

5.1.7- Avaliação Antropométrica

Foram avaliados peso, altura e IMC, utilizando balança antropométrica com estadiômetro acoplado (modelo LD1050, Líder, Araçatuba, São Paulo, Brasil), disponível no local de realização das avaliações.

5.2- Análise Estatística

Foi utilizado o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 15.0. Inicialmente, foi realizada estatística descritiva e, a partir da verificação de distribuição de normalidade dos dados, através do teste de Shapiro-Wilk, foram utilizados os testes One Way ANOVA e Post Hoc Bonferroni para verificação de diferenças entre os três grupos e o teste de correlação de Pearson para medidas de associação. Foi considerado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

6- RESULTADOS

Fizeram parte do presente estudo 7 pacientes mulheres, portadoras de asma de difícil controle (grupo ADC), 8 pacientes (6 mulheres e 2 homens) com asma controlada (grupo AC) e 19 indivíduos (13 mulheres e 6 homens) saudáveis (grupo Controle). O gráfico 1 apresenta o perfil de atividade física dos participantes por grupo.

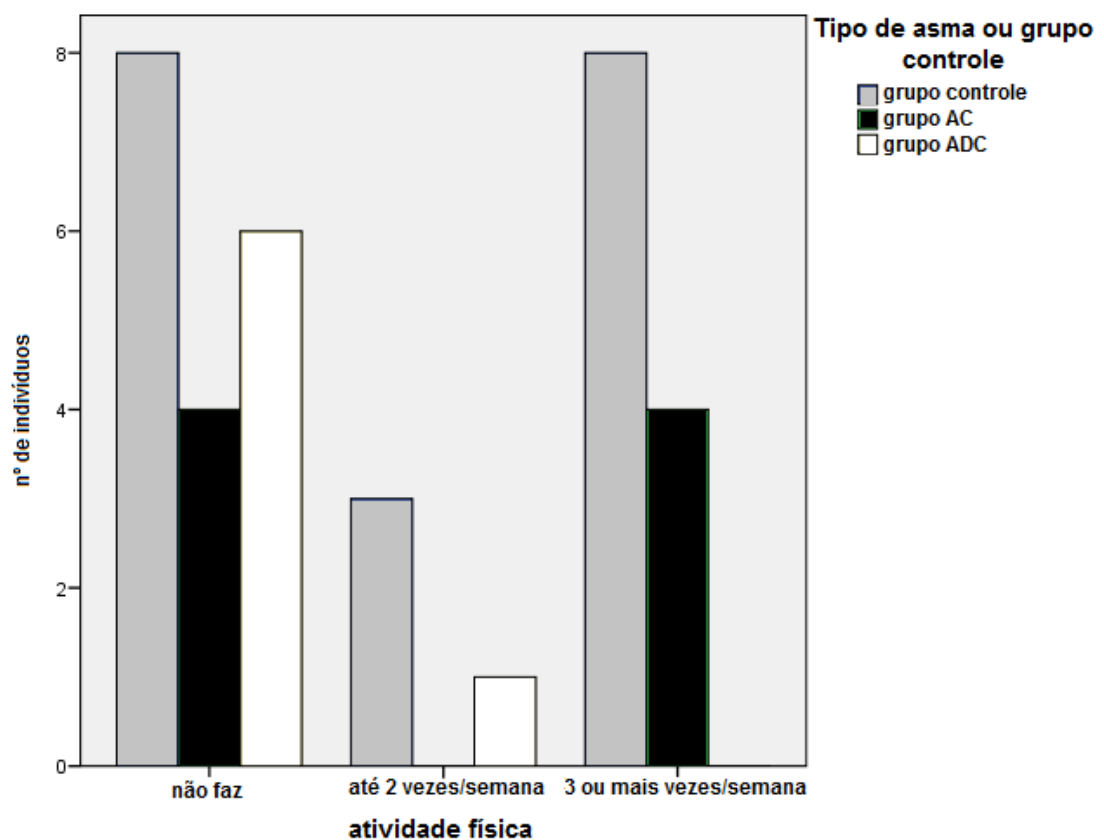


Gráfico 1: distribuição do perfil de atividade física dos participantes por grupo. AC: asma controlada; ADC: asma de difícil controle.

Os resultados das diversas etapas de avaliação estão apresentados em termos de média, desvio padrão (DP), valores mínimos e valores máximos das variáveis analisadas. A seguir, a tabela 2 apresenta, por grupo, os dados referentes à idade, IMC e RCQ dos participantes. Não foram observadas diferenças entre os grupos para IMC e RCQ.

Tabela 2: Características dos grupos ADC, AC e Controle

		IDADE	IMC	RCQ
Grupo ADC	Média	52,43	31,32	0,93
	± DP	± 5,29	± 8,50	± 0,06
	Mínimo	48	25,99	0,85
	Máximo	64	50,05	1,02
Grupo AC	Média	24,12	24,86	0,84
	± DP	± 7,90	± 4,10	± 0,07
	Mínimo	18	21,90	0,76
	Máximo	43	31	0,96
Grupo Controle	Média	32,21	25,51	0,85
	± DP	± 14,92	± 5,25	± 0,08
	Mínimo	18	19,23	0,71
	Máximo	64	35,85	0,99

Legenda: IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura quadril; ADC: asma de difícil controle; DP: desvio padrão; AC: asma controlada;

Em relação à função ventilatória, as tabelas 3 e 4 apresentam, em porcentagem do predito, respectivamente, os dados obtidos na avaliação espirométrica e na manovacuometria. No que diz respeito à espirometria, foi encontrada diferença para os valores de CVF ($p=0,03$), VEF_1 ($p=0,004$), VEF_1/CVF ($p=0,04$), PFE ($p=0,01$) e $FEF_{25-75\%}$ ($p=0,02$) entre os grupos ADC e Controle, sendo observados menores valores no grupo ADC. Quanto ao grupo AC, somente observou-se essa diferença em relação ao grupo Controle para VEF_1/CVF ($p=0,02$), PFE ($p=0,03$) e $FEF_{25-75\%}$ ($p=0,02$). Com relação à manovacuometria, não foram encontradas diferenças entre os grupos para os valores de P_{iMax} . No entanto, observaram-se menores valores de P_{eMax} no grupo AC, quando comparados aos do grupo Controle ($p=0,04$).

Tabela 3: Valores obtidos na espirometria.

		VEF ₁	CVF	VEF ₁ /CVF	PFE	FEF _{25-75%}
Grupo ADC	Média	77,71*	78*	99*	82,14*	83,43*
	±DP	±27,71	±19,84	±13,22	±28,48	±60
	Mínimo	47	48	75	43	27
	Máximo	128	114	116	120	183
Grupo AC	Média	90,87	91	98,37**	86,50**	85**
	±DP	±11,75	±11,75	±6,56	±19,99	±24
	Mínimo	65	73	89	62	48
	Máximo	114	103	111	117	120
Grupo Controle	Média	104,89	97,52	108,84	110,84	125
	±DP	±13,21	±16,14	±6,85	±17,53	±21,23
	Mínimo	85	75	95	82	77
	Máximo	130	128	119	140	172

Legenda: VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado médio; ADC: asma de difícil controle; DP: desvio padrão; AC: asma controlada; *:diferença significativa do grupo ADC em relação ao grupo Controle ($p \leq 0,05$); **:diferença significativa do grupo AC em relação ao grupo Controle ($p \leq 0,05$).

Tabela 4: Valores obtidos na manovacuometria em cmH₂O

		Pi _{Max}	Pe _{Max}
Grupo ADC	Média	83,43	86,91
	±DP	±23,12	±33,92
	Mínimo	58,20	58,77
	Máximo	128,05	130,19
Grupo AC	Média	62,87	55,33**
	±DP	±22,08	±19,35
	Mínimo	36,32	19,34
	Máximo	104,88	76,26
Grupo Controle	Média	74,23	86,77
	±DP	±21,65	±28,48
	Mínimo	40,95	26,76
	Máximo	130,49	130,50

Legenda: Pi_{Max}: pressão inspiratória máxima; Pe_{Max}: pressão expiratória máxima; ADC: asma de difícil controle; DP: desvio padrão; AC: asma controlada; **:diferença significativa do grupo AC em relação ao grupo Controle (p≤0,05).

Com relação à capacidade funcional, a tabela 5 apresenta os resultados relacionados aos testes de preensão manual e sentar e levantar. No teste de preensão manual encontraram-se menores valores no grupo ADC, indicando menor força muscular periférica, quando comparada ao grupo Controle (p=0,04). Observou-se diferença para Borg dispneia pós TSL (p=0,03) entre os grupos ADC e Controle. Os valores de saturação neste teste se mantiveram maiores ou iguais a 90% sendo clinicamente considerados normais.

Tabela 5: Resultado dos testes de Preensão Manual e de Sentar e Levantar

		TPM (Kgf)	TSL (nº)	Borg dispneia pré TSL	Borg dispneia Pós TSL	Borg cansaço perna pré TSL	Borg cansaço perna pós TSL
Grupo ADC	Média	21,14*	21,57	0,571	2,36**	1,29	1,64
	±DP	±5,52	±6,05	±1,13	±1,60	±1,98	±1,84
	Mínimo	16	15	0	0	0	0
	Máximo	30	33	3	4	5	5
Grupo AC	Média	26,50	25,88	1,06	1,44	0,31	1,37
	± DP	±13,26	±5,41	±1,57	±1,95	±0,70	±1,55
	Mínimo	12	20	0	0	0	0,5
	Máximo	52	36	4	6	2	5
Grupo Controle	Média	29,16	28,42	0,26	0,71	0,21	0,50
	± DP	±9,293	±8,66	±0,71	±0,82	±0,69	±0,78
	Mínimo	14	16	0	0	0	0
	Máximo	50	46	3	3	3	3

Legenda: TPM: teste de preensão manual; Kgf: quilograma-força; TSL: teste de sentar e levantar; nº: número de repetições no teste; ADC: asma de difícil controle; AC: asma controlada; DP: desvio padrão; *:diferença significativa entre o grupo ADC e o grupo Controle ($p<0,05$); **: diferença significativa entre o grupo ADC e o grupo Controle ($p<0,05$).

Quanto ao TC6, não houve diferença significativa entre os grupos no que diz respeito a porcentagem do predito referente à distância percorrida. Com relação aos sinais vitais, foram observados maiores valores para a frequência cardíaca pós TC6 ($p=0,024$) no grupo ADC quando comparado ao grupo Controle. Para valores da escala subjetiva de dispneia e cansaço nas pernas a diferença foi somente para o Borg dispneia pós TC6 ($p=0,02$) entre os grupos AC e controle.

Tabela 6: Valores referentes ao teste de caminhada de 6 minutos

		% predito	Borg dispneia			Borg cansaço na perna		
			Pré	3 min	Pós	Pré	3 min	Pós
Grupo ADC	Média ±DP	92,93 ±17,24	0,57 ±0,79	1,43 ±1,62	2,07 ±1,64	0,71 ±1,89	1,64 ±1,84	2,50 ±2,43
	Mínimo	68,80	0	0	0	0	0	0
	Máximo	113,80	2	4	4	5	5	7
Grupo AC	Média ± DP	92,39 ±7,88	0,81 ±1,13	1,62 ±1,66	3,12* ±2,17	0,37 ±0,74	1,75 ±1,58	3,25 ±2,60
	Mínimo	82,61	0	0	0	0	0	0
	Máximo	102,07	3	5	7	2	5	7
Grupo Controle	Média ± DP	100,73 ±13,09	0,13 ±0,28	1,00 ±1,27	1,42 ±1,34	0,37 ±0,81	1,39 ±1,21	2,05 ±1,56
	Mínimo	75,48	0	0	0	0	0	0
	Máximo	127,62	1	3	4	3	4	5

Legenda: ADC: asma de difícil controle; AC: asma controlada; DP: desvio padrão; *:diferença significativa entre o grupo AC e o grupo Controle (p<0,05);

A seguir, a tabela 7 apresenta as medidas angulares encontradas na avaliação postural. Não foram encontradas diferenças entre os grupos.

Tabela 7: Valores angulares obtidos na avaliação postural

		Protrusão de cabeça	Protrusão de ombro	Cifose torácica
Grupo ADC	Média	120,64	135,57	106,28
	± DP	±5,36	±7,088	±7,36
	Mínimo	113,80	128,80	99,70
	Máximo	131,30	148,90	121,70
Grupo AC	Média	121,31	136,01	108,31
	± DP	±3,73	±4,95	±7,87
	Mínimo	115,60	127,80	97,30
	Máximo	127,70	141,30	122,40
Grupo Controle	Média	120,03	137,66	105,15
	± DP	±4,14	±8,48	±4,94
	Mínimo	113,80	127,30	99,00
	Máximo	127,50	152,20	117,80

Legenda: ADC: asma de difícil controle; AC: asma controlada; DP: desvio padrão

No que diz respeito aos testes de correlação e considerando a amostra como um todo, foi encontrada associação inversa entre os valores de Borg para cansaço nas pernas pré e pós TSL com alguns aspectos da espirometria, a saber: VEF₁ com Borg cansaço na perna pré (r=-0,34; p=0,05) e pós (r=-0,04; p=0,02) TSL; VEF₁/CVF com Borg cansaço na perna pré (r=-0,49; p=0,003) e pós (r=-0,57; p=<0,01) TSL; PFE com Borg cansaço na perna pós teste de sentar e levantar (r=-0,37; p=0,03); e FEF_{25-75%} com Borg perna pré (r=-0,35; p=0,04) e pós (r=-0,48; p=0,004) teste de sentar e levantar. No teste de caminhada de 6 minutos, foi encontrada esta associação entre VEF₁/CVF e Borg cansaço na perna pós teste (r=-0,42; p=0,01), assim como de PFE com FR pré (r=-0,43; p=0,01) e pós (r=-0,33; p=0,05) TC6;

Ainda no grupo como um todo, também foi encontrada associação inversa entre resultados da função ventilatória e medidas angulares de postura: relação VEF_1/CVF com protrusão de cabeça ($r=-0,39$; $p=0,02$) e cifose torácica ($r=-0,39$; $p=0,02$).

Analisando os grupos separadamente, a associação inversa entre aspectos da espirometria e postura somente foi observada no grupo ADC: VEF_1/CVF apresentou correlação com protrusão de cabeça ($r=-0,74$; $p=0,05$) (Gráfico 2) e ângulo de cifose torácica ($r=-0,76$; $p=0,05$) (Gráfico 3). Ainda neste grupo, também no teste de sentar e levantar, VEF_1/CVF se mostrou inversamente relacionada com Borg cansaço nas pernas pós ($r=-0,83$; $p=0,02$) teste (Gráfico 4). No grupo AC foi observada associação entre VEF_1/CVF e Borg dispneia pré ($r=-0,73$; $p=0,04$) (Gráfico 5) e pós ($r=-0,69$; $p=0,05$) (Gráfico 6) teste de caminhada de seis minutos.

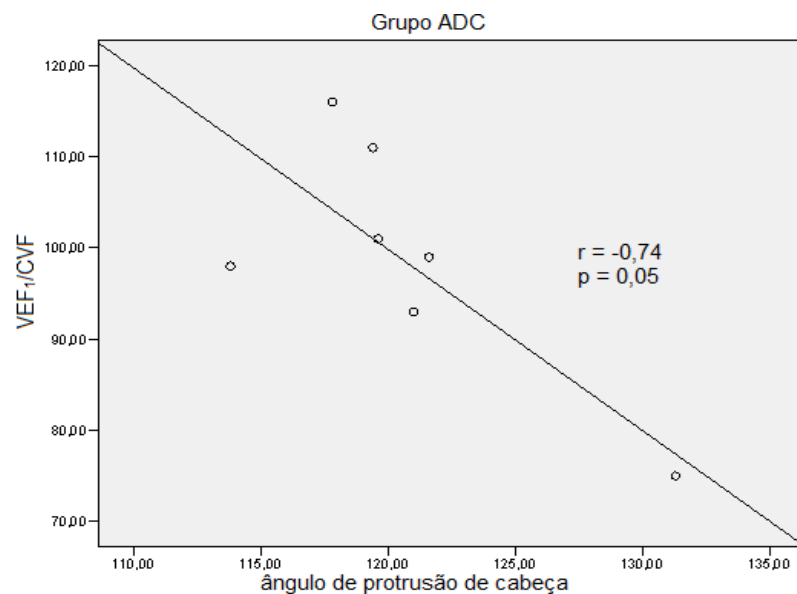


Gráfico 2 :Diagrama de dispersão para as variáveis protrusão de cabeça e VEF_1/CVF do grupo ADC.

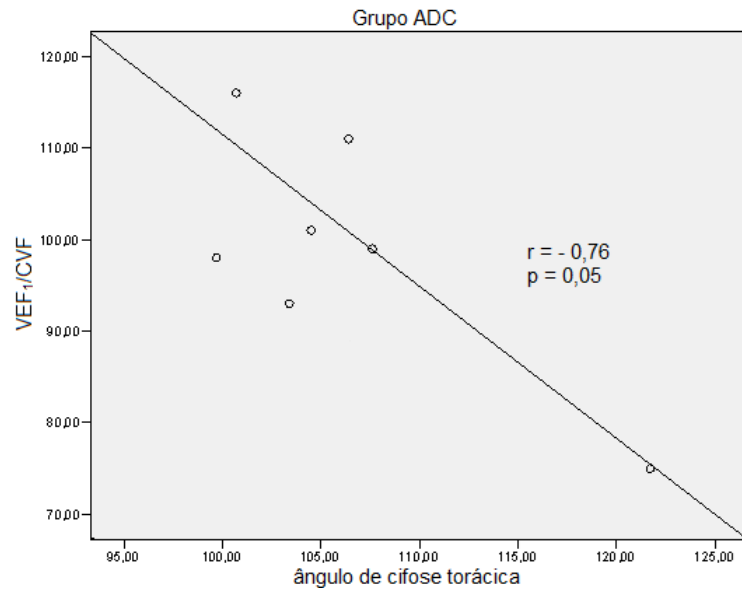


Gráfico 3: Diagrama de dispersão para as variáveis ângulo de cifose torácica e VEF₁/CVF grupo ADC.

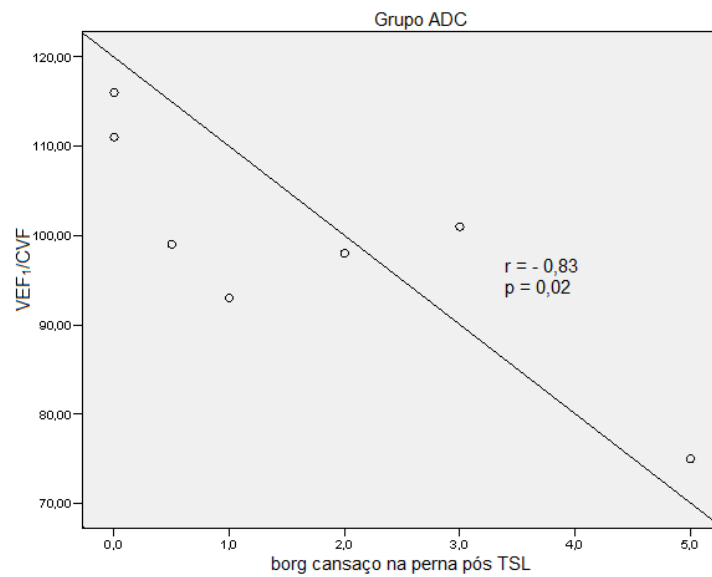


Gráfico 4: Diagrama de dispersão para as variáveis borg cansaço na perna pós TSL e VEF₁/CVF grupo ADC.

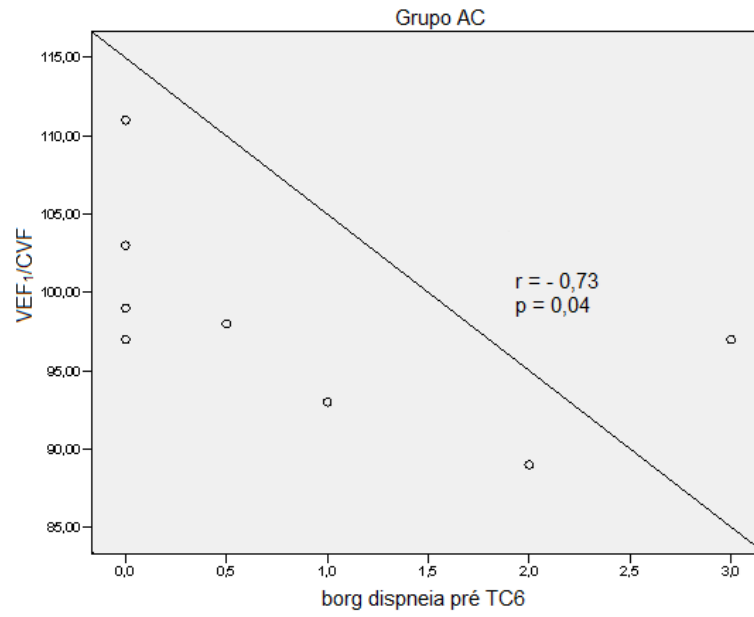


Gráfico 5: Diagrama de dispersão para as variáveis borg dispnea pré TC6 e VEF₁/CVF grupo AC.

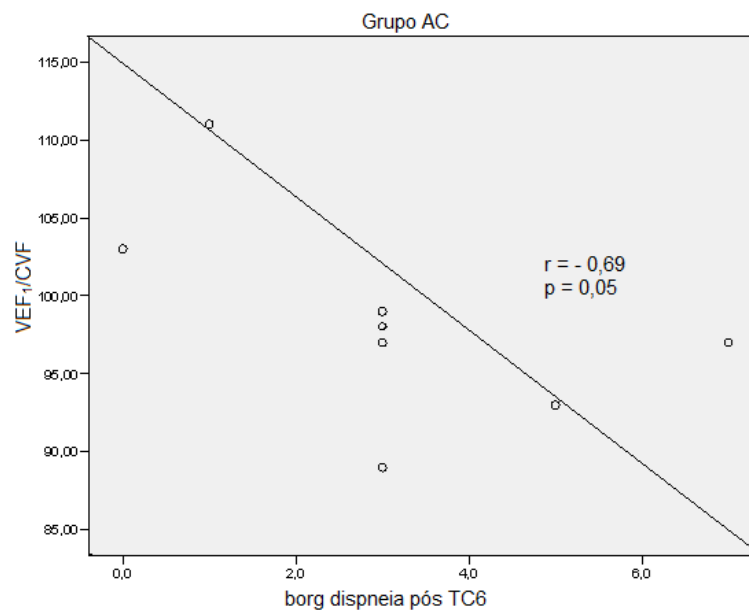


Gráfico 6: Diagrama de dispersão para as variáveis borg dispnea pós TC6 e VEF₁/CVF grupo AC.

7- DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar repercussões funcionais em pacientes com asma, comparar função ventilatória, força muscular respiratória, capacidade funcional e postura entre indivíduos com asma de difícil controle, asma controlada e indivíduos saudáveis, assim como verificar em adultos com asma, associação entre os aspectos avaliados.

No que diz respeito à avaliação espirométrica, foram observados menores valores tanto no grupo ADC como no grupo AC, quando comparados ao grupo controle (tabela 3). De fato, a função ventilatória em pacientes asmáticos pode se encontrar alterada em decorrência da hiperresponsividade e/ou aumento da resistência das vias aéreas⁶¹. Estudos^{17,61,62,63} demonstram uma redução dos valores de VEF₁ e VEF₁/CVF nas doenças de caráter obstrutivo, como no caso da asma, mesmo em situações de controle da doença. Além disso, a diminuição do PFE também pode ser considerada um indicador indireto de obstrução das vias aéreas^{62,64}.

Quanto à manovacuometria, este teste permite a quantificação da força dos músculos respiratórios através das medidas de P_{iMax} e P_{eMax} . Em indivíduos asmáticos, na presença de hiperinsuflação e consequente retificação do diafragma, essas medidas podem se encontrar comprometidas em função da desvantagem mecânica e da redução da força dos músculos respiratórios^{65,66,67,68,69}. Por outro lado, durante as crises, o aumento das cargas resistiva e elástica nos pulmões de pacientes asmáticos, resulta em maior esforço respiratório, o que faz com que os músculos acessórios da respiração sejam mais recrutados, podendo sofrer adaptações como hipertrofia. Esses músculos são, portanto submetidos a um “efeito de treinamento” que pode gerar aumento na P_{iMax} .^{70,71} No presente estudo não foram observadas diferenças de P_{iMax} entre os grupos avaliados. No entanto, os valores de P_{eMax} se mostraram menores no grupo AC quando comparados ao grupo Controle (tabela 4), o que pode ter ocorrido em função de possível diminuição da força muscular pelo uso de corticoides^{48,70,71}. Levanta-se a hipótese de que o fato de tal resultado não ter sido observado no grupo ADC possa estar relacionado ao maior

efeito de treinamento que esses pacientes são submetidos, visto que o difícil controle da doença resulta em crises frequentes e, constante “efeito de treinamento”.

Por outro lado, o teste de preensão manual evidenciou menores valores para o grupo ADC quando comparados ao grupo Controle (tabela 5), indicando diminuição da força muscular periférica nestes pacientes. Estudos^{40,41} relatam que a utilização recorrente de corticosteróides sistêmicos, que é mais frequente nos pacientes de asma de difícil controle, também pode provocar alterações na força muscular periférica, reduzindo a tolerância ao exercício e repercutindo na capacidade funcional, o que pode ser uma justificativa para os resultados supracitados.

Os testes de sentar e levantar e de caminhada de 6 minutos foram ferramentas utilizadas para a avaliação da capacidade funcional. Em busca realizada na base de dados Bireme e na biblioteca de periódicos da CAPES, somente foi encontrado um artigo⁸ que abordasse a utilização do teste de sentar e levantar na avaliação de pacientes asmáticos. No trabalho citado, ao serem comparados pacientes com asma de difícil controle em uso de corticoide e indivíduos saudáveis, encontrou-se menor número de repetições no primeiro grupo, o que foi justificado pelos autores por uma possível diminuição da força muscular decorrente do uso da medicação. No presente estudo, não foi observada diferença entre os grupos no que diz respeito ao número de repetições realizadas em 1 minuto no TSL (tabela 5). No entanto, no que diz respeito à sensação de dispneia neste teste, os pacientes do grupo ADC apresentaram maiores pontuações na escala modificada de Borg, em comparação ao grupo controle (tabela 5). Não foram encontrados na literatura estudos que avaliam tal aspecto. No entanto, apesar do número semelhante de repetições entre os grupos, levanta-se a hipótese de que a percepção da intensidade de exercício tenha sido maior no grupo ADC em função de uma possível diminuição de força muscular decorrente do uso prolongado de altas doses de corticoides, assim como da não realização de atividade física em mais de 85% dos pacientes deste grupo (gráfico 1).

Ainda em relação ao TSL, na avaliação do grupo como um todo, foi observada correlação inversa entre os valores das variáveis espirométricas e o grau de sensação de cansaço nas pernas pós teste (gráfico 4), indicando que quanto maior o grau de obstrução, maior é a sensação de fadiga de membros inferiores. De

fato, ao realizar a análise por grupos, esta associação somente foi observada no grupo ADC no qual foram encontrados menores valores espirométricos, indicando maior grau de obstrução de vias aéreas.

Quanto ao TC6, a análise da distância percorrida em porcentagem do predito não apresentou diferença entre os grupos (tabela 6). Estudos que avaliam a distância percorrida em indivíduos asmáticos, embora escassos, têm demonstrado resultados semelhantes, como é o caso dos que foram descritos por Minatel et al.⁶¹. Com relação à sensação de cansaço durante o TC6, o presente estudo encontrou maiores valores para a sensação subjetiva de dispneia pós teste somente no grupo AC (tabela 6), em relação ao grupo Controle. Além disso, de forma semelhante ao TSL, o grau de obstrução se associou diretamente com a intensidade da sensação de cansaço na perna no pós TC6 no grupo como um todo. Não obstante, no que diz respeito à sensação de dispneia, essa associação só foi observada no grupo AC (gráficos 5 e 6). Não foram encontrados estudos que analisassem especificamente estes aspectos, porém, questiona-se a possibilidade de que pacientes com asma de difícil controle, por vivenciarem mais frequentemente a sensação de dispneia em decorrência do quadro mais grave de obstrução, não percebam um aumento da mesma ao realizar esforços, como é o caso do TC6. Por outro lado, pacientes com asma controlada, por apresentarem dispneia com menor frequência, teriam maior percepção da mesma em situações de esforço como no referido teste.

Por fim, a análise postural não evidenciou diferenças entre os grupos para os ângulos de protração de cabeça e ombros, assim como de cifose torácica (tabela 7). A literatura que aborda alterações posturais em adultos com asma, embora escassa, aponta para o fato de que, a fim de vencer a resistência das vias aéreas, pacientes com asma podem desenvolver alterações biomecânicas compensatórias como, por exemplo, encurtamentos musculares responsáveis por modificações da geometria torácica e consequentes alterações posturais^{5,33,72}. Neste sentido, Almeida et al. (2013)⁵, ao avaliarem a postura de trinta e quatro pacientes com asma e compararem os resultados encontrados com os que são descritos como referências de normalidade pelo software SAPO⁷³, identificaram maiores angulações para protração de cabeça e lordose lombar na amostra estudada. Destaca-se o fato de que, no referido trabalho, a idade dos participantes tenha sido superior à descrita na amostra através da qual foram definidos os valores de referência do SAPO⁷³ e

também que, neste programa, não foi feita referência aos valores de IMC. Questiona-se então, se a diferença angular encontrada no trabalho de Almeida et al. não poderia ter sofrido influência de fatores além da asma, como idade e IMC.

No presente estudo, tendo em vista a elevada média de valores de IMC encontrada no grupo ADC, visando ao pareamento, o grupo Controle, formado por indivíduos saudáveis, também apresentou valores de IMC elevados (tabela 2). Considerando o fato de que a obesidade pode ser determinante para a ocorrência de alterações posturais como protrusão de cabeça e ombros, aumento da cifose torácica⁷⁴, levanta-se a hipótese de que, neste estudo, o IMC possa ter sido o fator responsável pela semelhança das características posturais entre os grupos.

Em contrapartida, as medidas angulares de protrusão de cabeça e de cifose torácica apresentaram associação inversa com VEF_1/CVF no grupo como um todo. No entanto, ao se analisar esta associação por grupos, a mesma só foi observada no grupo ADC (gráficos 2 e 3). A relação VEF_1/CVF , quando reduzida, indica obstrução ao fluxo aéreo, o que ocasiona um maior esforço respiratório, podendo levar a encurtamento dos músculos acessórios da respiração e conseqüentes modificações do alinhamento corporal como protrusão de cabeça e aumento da cifose torácica^{75,76}. Levando-se em conta a maior gravidade de obstrução de vias aéreas presente no grupo ADC, justifica-se a presença de correlação somente neste grupo. Esses resultados vão ao encontro dos que foram descritos por Almeida et al., onde os desvios posturais se associaram ao grau de obstrução avaliado através de VEF_1/CVF . Robles-Ribeiro et al⁷² também encontraram associação entre a gravidade da obstrução e alterações posturais, sendo que estas foram evidenciadas pela protrusão de ombros, o que não foi verificado no presente estudo.

Dois aspectos chamaram a atenção no presente trabalho. O primeiro diz respeito à idade dos participantes dos grupos AC e ADC: no primeiro, houve predominância de indivíduos jovens (média de 24,12 anos), ao passo que no segundo a média de idade foi mais elevada (52,43 anos). Outro aspecto foi o elevado IMC observado nos indivíduos do grupo ADC. Estes fatores foram responsáveis por uma ampla variação de idade e características antropométricas na composição do grupo Controle, o que pode ter influenciado os resultados. Sugere-se a realização de novos estudos que, através de um número mais significativo de participantes, permita a análise por diferentes categorias de idade e IMC.

8- CONCLUSÃO

Na amostra estudada, pacientes com asma apresentam alterações da função ventilatória relacionadas ao nível de controle da doença e as limitações funcionais estão associadas ao grau de obstrução das vias aéreas que, por sua vez, pode influenciar a postura corporal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 **Iniciativa Global para Asma.** Guia de Bolso para o Controle e a Prevenção da Asma 2010.
- 2 Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma - 2012. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, s1, p. S1-S46, abr. 2012.
- 3 BOUSQUET, J. et al. Uniform definition of asthma severity, control, and exacerbations: Document presented for the World Health Organization Consultation on Severe Asthma, **J. Allergy Clin Immunol**, v. 126, n. 5, p. 926-938, 2010.
- 4 CHANEZ, P. et al. Severe asthma in adults: what are the important questions? **J. Allergy Clin. Immunol**, v.119, n. 6, p. 1337-1348, jun. 2007.
- 5 ALMEIDA, V. P. et al. Correlação entre função pulmonar, postura e composição corporal em pacientes com asma. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 19, n. 5, p. 204-210, 2013.
- 6 AZEVEDO, V. M. G. O. et al. Alterações posturais em crianças asmáticas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 23, n. 3, p. 130-135, 2005.
- 7 BALTAR, J. A. et al. A asma promove alterações na postura estática? Revisão sistemática. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 16, n. 3, p. 471-476, jun. 2010.
- 8 CANUTO, F. F. et al. Avaliação neurofisiológica e funcional em pacientes com asma de difícil controle. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 18, n. 4, p. e1-e6, 2012.
- 9 CAMPOS, H. S. Asma: suas origens, seus mecanismos inflamatórios e o papel do corticosteróide. **Revista Brasileira de Pneumologia Sanitária**, v. 15, n. 1, p. 47-60, 2007.
- 10 SILVA, E. C. D. F. Asma Brônquica. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 7, n. 2, p. 33-57, Dez. 2008.
- 11 TODO-BOM, A. et al. Fisiopatologia da Asma Grave. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, v. 29, n. 3, p. 43-48, 2006.
- 12 COSTA, E. et al, Marcadores inflamatórios no monitoramento do controle da asma: revisão. **Revista Brasileira de Alergologia e Imunopatologia**.v. 34, n. 5, p. 193-203, 2011.
- 13 RIZZO, M. C. F. V. et al. Remodelamento das Vias Aéreas. **Revista Brasileira de Alergologia e Imunopatologia**, v. 28, n. 5, p. 230-234, 2005.

- 14 MAUAD, T. et al. Remodelamento Brônquico na Asma. **Jornal de Pneumologia**, v. 26, n. 2, p. 91-98, mar-abr. 2000.
- 15 BATEMAN, E. D. Can Guideline-defined Asthma Control Be Achieved?The Gaining Optimal Asthma Control study. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 170, n. 8, p. 836-844, out. 2004.
- 16 Latin-American Consensus on Difficult-to-Control Asthma, 2008. *Drugs Today*, v. 44, supl. 3, p. 1-43, jun. 2008.
- 17 RODRIGUES, A. T. et al. Características Clínicas de pacientes com asma de difícil controle. **Revista brasileira de alergia imunopatologia**, v. 30, n. 2, p. 56-61, 2007.
- 18 RUBIO-PADILLA, M. et al. Asma de difícil control. Revisión de la bibliografía. **Revista Alergia México**, v. 56, n. 4, p. 115-123, 2009.
- 19 American Thoracic Society. Proceedings of the ATS workshop on refractory asthma: current understanding, recommendations, and unanswered questions. **American Journal of Respiratory Critical Care Medicine**, v. 1626, p. 2341-2351, 2000.
- 20 **Iniciativa Global para Asma:** O que é asma. Disponível em:<
<http://www.ginabrasil.com.br/asma.oqueeasma.html>>. Acesso em 25 nov. 2013.
- 21 BECERRIL-ÁNGELES, M. et al. Tratamiento del asma persistente y de difícil control: actualización de la terapia anti IgE. **Revista Alergia México**, v. 58, supl 1, p.1-18, 2011.
- 22 SERRA-BATLLES, J. et al. Costs of asthma according to the degree of severity. **Eur Respir J.**, v. 12, n. 6, p. 1322-1326, 1998.
- 23 PEREIRA, C. A. D. C. Diretrizes Para testes de função pulmonar (Espirometria). **Jornal de Pneumologia**, v. 28, p. S1-S82, 2007.
- 24 COSTA, D. Bases fundamentais da espirometria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 5, n. 2, p. 95-102, 2001.
- 25 WILKINS, R. L. et al. **EGAN, Fundamentos da Terapia Respiratória**.9.ed. (Rio de Janeiro). p.159-165, 2009.
- 26 MACHADO, M. D. G. R. **Bases da Fisioterapia Respiratória - Terapia Intensiva e Reabilitação.** 2007

- 27 UNGIER, R. **Interações biomecânicas entre a organização postural global e a respiração: um olhar ampliado sobre a fisioterapia dirigida a crianças com doença respiratória.** 186 f. Teses(Mestrado)- Dissertação apresentada ao programa de pós graduação em Saúde da criança e da mulher IFF/FIOCRUZ, 2005.
- 28 MARCELINO, A. M. C.; SILVA, H. J. D. Papel da pressão inspiratória máxima na avaliação da força muscular respiratória em asmáticos – Revisão sistemática. **Revista de Portuguesa de Pneumologia**, v.16, p. 463-70, Maio-Jun. 2010.
- 29 IUNES, D. H. Análise da confiabilidade inter e intra-examinador na avaliação postural pela fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 308-15, jul-ago. 2009.
- 30 MORENO, M. A. Influencia do método Reeducação Postural Global (RPG) sobre a força muscular respiratória: resultados preliminares. **Anais de Eventos da UFSCar**, v. 1, p. 1481-1482, 2005.
- 31 SILVA, L. D. R. et al. Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13, n. 6, p. 448-454 p. 2011.
- 32 CAMPOS F. S., SILVA, A. S., FISBERG, M. Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. 2014. Disponível em: <<http://www.thiagovilelalemos.com.br/downloads/musculo/Escoliose%20em%20obesos.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2014.
- 33 RICIERI D. D. V. et al. Impacto da asma sobre a postura corporal de crianças entre 8 e 14 anos analisada pela biofotogrametria. **Rev. Acta Fisiatr.**, v. 15, n. 4, p. 214 - 219, 2008..
- 34 BENATTI, A. T. Equilíbrio Tóraco-Abdominal: ação integrada à respiração e à postura. **Arquivo de Saúde e Ciência Unipar.**, v. 5, n. 1, p. 87-92, jan-abr. 2001.
- 35 FRANK, S. et al. Avaliação da capacidade funcional: repensando a assistência ao idoso na Saúde Comunitária. **Estud. interdiscip. envelhec.**, v. 11, p. 123-34, 2007.
- 36 NOGUEIRA, S. L. et al. Fatores determinantes da capacidade funcional em idosos longevos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 4, p.322-329, 2010.
- 37 TOZATO, C. et al. Asma: a percepção de crianças e adolescentes sobre sua deficiência, incapacidade e desvantagem. **Rev. Bras. Cresc. Des. Hum.**, v. 14, n. 3, p. 50-57, 2004.

- 38 GONÇALVES, R.C. et al. Efeito de um programa de condicionamento físico aeróbio nos aspectos psicossociais, na qualidade de vida, nos sintomas e no óxido nítrico exalado de portadores de asma persistente moderada ou grave. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 2, p. 127-35, 2008.
- 39 BASSO, R. P. et al. Avaliação da capacidade de exercício em adolescentes asmáticos e saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**.v. 14, n. 3, p. 252-258, 2010.
- 40 DAMIANI, D. et al. Corticoterapia e suas repercussões: a relação custo-benefício. **Pediatria**, v. 1, n. 1 p. 71-82, 2001.
- 41 ROCETO, L. et al. Eficácia da reabilitação pulmonar uma vez na semana em portadores de doença pulmonar obstrutiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n. 6 p. 475-80, 2007.
- 42 CAMILO, D. F. et al. Obesity and asthma: association or coincidence? **Jornal de Pediatria**, v. 86, n. 1, p. 6-14, 2010.
- 43 SARAIVA, S. A. et al. Entendendo os mecanismos relacionados a obesidade e asma. **Pulmão**, v. 16, n. 1, p.39-43, 2007.
- 44 BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Portaria nº 442. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 ago. 2004.
- 45 KNUDSON R. J. et al. The maximal expiratory flow-volume curves. Normal standards variability and effect of age. **Am. Rev. Respir.**, v. 113, n. 5, p. 587-600, 1976
- 46 BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal pressures: Normal values relationship to age and sex. **American Review of Respiratory Disease**, v. 99, n.5, p. 696-702, 1969.
- 47 COELHO, C. M. et al. Comparação entre parâmetros de pressões respiratórias máximas em indivíduos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, p. 605-613 ,out. 2012.
- 48 JARDIM, J.R. et al. Músculos respiratorios y rehabilitación pulmonary en asmáticos. **Archivos de Bronconeumologia**, v. 38, n.4, p. 181-188, 2002.
- 49 SILVA, A.D.; FERREIRA, L. D. P. **Análise da função ventilatória e da postura em adultos com asma**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.
- 50 SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. In: RUBIN, A. S. et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 3, p. S155-S165, out. 2002.

- 51 NEDER, J.A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.32, n. 6, p. 719-727, 1999.
- 52 SAPO - Postural Analysis Software. Disponível em:<<http://puig.pro.br/sapo/>> Acesso em 06 jan. 2014.
- 53 SILVA, A. E. L., BARBIERI, L.O. **Função ventilatória e características biomecânicas de indivíduos com asma de difícil controle 2013**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Fisioterapia)- Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2013.
- 54 FIGUEIREDO, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Rev. Acta Fisiátrica**, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.
- 55 BUDZIARECK, M. B. et al.. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. **Clin. Nutr.**, v. 27, n. 3, p. 357-362, Jun 2008.
- 56 OZALEVLI, S. et al. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respir. Med.**, v.101,n. 2, p. 286–293, Jun. 2007.
- 57 PESSOA B. et al. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. **Fisioter. Mov.**, v.25, n. 1, p. 105-115, jan-mar., 2012.
- 58 American Thoracic Society . ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. **American Journal of Respiratory Critical Care Medicine**.v. 166, p. 111-117 2002.
- 59 BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**,v. 14, n. 5, p., 377-381, 1982.
- 60 SOARES, M. R.; PEREIRA, C. A. D. C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **Jornal Brasileiro de pneumologia**.v. 37, n. 5, p.576-583, 2011.
- 61 MINATEL, V. et al. Avaliação da distância percorrida e velocidade média durante o TC6em pacientes com diferentes doenças pulmonares. **J Health Sci Inst.**, v. 30, n 1, p. 281-286, 2012.
- 62 AGGARWAL A. N. et al.. The Relationship Between FEV1 and Peak Expiratory Flow in Patients With Airways Obstruction Is Poor. **CHEST**, v. 130, n. 5, p. 1454-1461, 2005.
- 63 PEREIRA, C. A. C. et al. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.33, n. 4, p.:397-406, jul.-ago. 2007.

- 64 PATROCINIO, A.P. et al. Efeitos da Intervenção Fisioterapêutica no Pico de Fluxo Expiratório e nas Pressões Inspiratória e Expiratória Máximas em um Grupo de Pacientes Asmáticos. **Revista Funcional**. v. 2, n. 2, p. 1-10, 2009.
- 65 BRASILEIRO-SANTOS, M. D. S. et al. Atividade mioelétrica dos músculos respiratórios em crianças asmáticas durante manobra inspiratória máxima. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, v. 12, n. 3, p. 215-257, 2012.
- 66 MARKS, J. et al. Relationship between respiratory muscle strength, nutritional status, and lung volume in cystic fibrosis and asthma. **Am Rev Respir Dis.**, v. 133, n. 3, p. 414-7,1986.
- 67 WORT, S. J. The management of acute severe asthma in adults. **Anaesthesia and Critical Care**, v. 14, n. 2, p. 81-9, 2003.
- 68 LOPES E. A. et al. Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. **Eur J Pediatr**. v.166, n. 7, p. 715-721, 2007.
- 69 RICIERI D.V. et al. Razão entre os diâmetros torácicos para detecção de hiperinsuflação estática em crianças pela biofotogrametria. **J Pediatr**. v. 84, n. 5, p. 410-415, 2008.
- 70 ANDRADE, T. C. Q. D. et al. Influência dos corticosteroides inalatórios nas pressões respiratórias máximas de crianças escolares asmáticas. **Fisioter. mov.**, v. 25, n.1 p. 67-72,jan-mar.2012.
- 71 DALL´AGO, P. et al. Efeitos do treinamento da musculatura inspiratória em asmáticos que utilizam corticóide sistêmico. **Praxisterapia**, v. 2, n. 2, p. 13-20,Dez, 2000.
- 72 ROBLES-RIBEIRO, P. G. et al. Relationship between peak expiratory flow rate and shoulders posture in healthy individuals and moderate to severe asthmatic patients. **The Journal Of Asthma: Official Journal Of The Association For The Care Of Asthma [J Asthma]**,v. 42, n. 9, p.783-786, 2005.
- 73 SOUZA J. A. et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v. 13, n. 4, p. 299-305, 2011.
- 74 SIQUEIRA G. R. D. et al.Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. **Fisioter. Mov.**, v. 24, n. 3, p. 557-566, jul.-set., 2011.
- 75 PEREZ T. et al. Inspiratory muscle strength and endurance in steroid-dependent asthma. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v.153, n. 2, p. 610-615, 1996.

- 76 RIBEIRO E. C. et al. Eletromiografia dos Músculos Esternocleidomastóideo e Trapézio em Crianças Respiradoras Bucais e Nasais Durante Correção Postural. **Arq. Int. Otorrinolaringol.** v. 7, n. 1, p. 13-19, 2003.

ANEXO 1

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Óxido nítrico exalado, função ventilatória, força muscular respiratória, postura corporal e nível de atividade física de adultos com asma não controlada

Pesquisador: Rosa Maria de Carvalho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 05112012.0.0000.5133

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora-MG

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 181.148

Data da Relatoria: 28/11/2012

Apresentação do Projeto:

Projeto de apresentação clara dentro das normas e padrões da Plataforma Brasil.

Objetivo da Pesquisa:

Estão descritos de forma clara e são relevantes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os benefícios se sobrepõem aos riscos, que são mínimos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de interesse científico e social, pois visa conhecer dados da função ventilatória de indivíduos com asma não controlada, doença com alto índice de morbimortalidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram elaborados de forma clara e encontram-se dentro das normas exigidas pelo CEP-HU.

Recomendações:

Acrescentar no corpo do projeto os riscos mínimos, como está no TCLE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado pelo relator, exigido apenas uma simples recomendação descrita acima.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Catão Breviglieri, s/n- Comê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (324)009-5157 **Fax:** (324)009-5160 **E-mail:** pesquisa@nuff.ufjf.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

JUIZ DE FORA, 25 de Dezembro de 2012

Assinador por:
Gisele Aparecida Fófano
(Coordenador)

ANEXO 2


0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

APÊNDICE 1

DECLARAÇÃO

Eu, Júlio César Abreu de Oliveira, na qualidade de chefe do Serviço de Pneumologia Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, declaro que tenho conhecimento e AUTORIZO a realização da pesquisa intitulada "Óxido nítrico exalado, função ventilatória, força muscular respiratória, postura corporal e nível de atividade física de adultos com asma não controlada a ser conduzida sob responsabilidade da pesquisadora Profª Rosa Maria de Carvalho.

Juiz de Fora, 12 de 11 de 2012


Prof. Júlio César Abreu de Oliveira
CRM - MG 12.161

Júlio César Abreu de Oliveira

APÊNDICE 2

NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR: FISIOTERAPIA

Pesquisador Responsável: Profª Rosa Maria de Carvalho

Endereço: Rua Dr. Luiz Vieira Pena, 126

CEP: 36026-300 – Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 8824-2352

E-mail: rosacarvalhojf@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Óxido nítrico exalado, função ventilatória e características biomecânicas de adultos com asma não controlada”. Neste estudo pretendemos avaliar como os aspectos citados se relacionam entre si em adultos com asma não controlada.

O motivo que nos leva a estudar este assunto diz respeito à compreensão do comportamento muscular respiratório, da função ventilatória, dos níveis de óxido nítrico exalado e das características posturais de pessoas com asma não controlada e como isso se relaciona aos níveis de atividade física, de forma a contribuir com o planejamento adequado do tratamento clínico e fisioterapêutico.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos:

- 1) Avaliação dos níveis de óxido nítrico exalado através de uma expiração em bocal conectado a um aparelho;
- 2) Avaliação de peso e altura através de balança antropométrica adulto e fita métrica;
- 3) Avaliação da Função pulmonar: através da realização de inspirações e

expirações máximas e forçadas num bocal conectado a um micro computador, para avaliar volumes, capacidades e fluxos pulmonares;

4) Avaliação da força muscular respiratória: através da realização de esforços inspiratórios e expiratórios em bocal conectado a microcomputador;

5) Análise postural: será realizada uma fotografia de corpo inteiro – visão lateral esquerda - visando à análise da postura, através do programa de computador para Avaliação Postural;

Os procedimentos de avaliação descritos oferecem riscos mínimos (risco este compatível ao que pode ocorrer todos os dias quando, por exemplo, saímos de casa). Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados obtidos poderão ser divulgados em publicações, ficando sua identidade preservada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Quanto às fotos, servirão para a análise postural e, em momento nenhum, seu rosto será exposto em qualquer tipo de divulgação. Além disso, a qualquer momento, o sr(a) poderá retirar seu consentimento sem qualquer penalização ou prejuízo à sua pessoa. Qualquer dano que tenha sido causado pela metodologia será ressarcido por quem de direito.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma

cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Serviço de Físio terapia e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo “Óxido nítrico exalado, função ventilatória e características biomecânicas de adultos com asma não controlada”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 2014.

Nome	Assinatura participante	Data
Nome	Assinatura pesquisador	Data
Nome	Assinatura testemunha	Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o

CEP HU - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HU/UFJF

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO UNIDADE SANTA CATARINA

PRÉDIO DA ADMINISTRAÇÃO SALA 27

CEP 36036-110

E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br