

Artigo original

Análise comparativa do ângulo de Charpy em crianças asmáticas e não asmáticas por meio da biofotogrametria computadorizada

Comparative analysis of the Charpy angle in asthmatic and non-asthmatic children using the computerized biophotogrammetry

Francieli Banzatto Lopes, Ft.* , Suzi Rosa Mizziara Barbosa, Ft., D.Sc.** , Leila Simone Foerster Merey, Ft., M.Sc.*** , Mara Lisiane de Moraes dos Santos, Ft., D.Sc.****

.....
*Fisioterapeuta graduada pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), Campo Grande/MS, **Docente na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ***Docente na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Universidade Católica Dom Bosco, ****Docente na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo

Introdução: Asma é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e limitação variável do fluxo aéreo podendo desencadear uma série de alterações musculoesqueléticas. Estas podem ser avaliadas através da mensuração de ângulos, realizada por meio da biofotogrametria computadorizada. **Objetivo:** Analisar através da biofotogrametria computadorizada o ângulo de Charpy em crianças asmáticas, comparando-o com crianças não asmáticas. **Métodos:** Foram analisadas 50 crianças divididas em 2 grupos, o primeiro denominado de Grupo Asmático (GA) composto por 25 crianças pacientes. O segundo, denominado Grupo Controle (GC), composto por 25 crianças escolhidas aleatoriamente. Foi mensurado o ângulo de Charpy através da biofotogrametria computadorizada e quantificados pelo software ALCimage® versão 2.0. **Resultados:** A média do ângulo de Charpy no GC foi $90,6 \pm 11,1$ e no GA obtivemos uma média de $94,2 \pm 9,1$. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,22$). **Conclusão:** Nas condições experimentais do presente estudo, não foram verificadas alterações significativas no ângulo de Charpy. Entretanto, sugerem-se novos estudos com uma maior população, visto que a ferramenta utilizada é fidedigna e validada, sendo uma nova ferramenta de auxílio ao fisioterapeuta.

Palavras-chave: asma brônquica, fisioterapia, fotogrametria, pediatria.

Abstract

Introduction: Asthma is a chronic inflammatory disease characterized by hyper-responsiveness of the lower airways and variable limitation of the air flow, being able to trigger a series of musculoskeletal alterations. These alterations can be evaluated by angles measurement using the computerized biophotogrammetry. **Objective:** To analyze the Charpy's angle in asthmatic children, comparing it with non-asthmatic children. **Methods:** Were analyzed 50 children divided into 2 groups, the first called Asthmatic Group (AG), composed of 25 patients. The second, called Control Group (CG) composed of 25 randomly chosen children. The Charpy's angle has been measured using computerized biophotogrammetry and quantified by software ALCimage® version 2.0. **Results:** The Charpy's angle average in the CG was $90,6 \pm 11,1$ and in the AG was $94,2 \pm 9,1$. It was not observed any significant statistically difference among the groups ($p = 0,22$). **Conclusion:** In the experimental conditions of this study, it was not verified significant alterations in the Charpy's angle. However, we suggest that new researches should be done with a larger population, because the used tool is reliable and validated, being a helpful tool for the physiotherapist.

Key-words: asthma, physiotherapy, photogrammetry, pediatrics.

Recebido 15 de julho de 2012; aceito 15 de agosto de 2012.

Endereço para correspondência: Suzi Rosa Mizziara Barbosa, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária Bairro Universitário 79070-900 Campo Grande MS, E-mail: srmiziara@gmail.com, maralisi@globo.com

Introdução

A asma é definida como uma doença inflamatória crônica das vias aéreas, caracterizada por resposta exagerada destas a vários estímulos que podem ser físicos, químicos ou farmacológicos, resultando em limitação do fluxo aéreo. Sua prevalência é alta, sendo considerada como um problema de saúde pública. É citada como uma das principais doenças da infância [1-3].

Acredita-se que aproximadamente 7,2% da população mundial é asmática. Nos países de baixa renda, estima-se que ela afete de 100 a 200 milhões de pessoas, provocando 40 a 50 mil mortes/ano e prejuízos na ordem de 10 a 20 bilhões de dólares [4].

Anualmente ocorrem cerca de 350.000 internações por asma no Brasil, sendo que a doença se constitui na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (2,3% do total) e na terceira causa entre crianças e adultos jovens. Estudo multicêntrico realizado pela *International Study for Asthma and Allergies em Child-hood (ISAAC)* em 56 países mostrou uma variabilidade de asma ativa de 1,6% a 36,8% estando o Brasil em 8º lugar, com uma prevalência média de 20% [5,6].

A asma caracteriza-se por episódios recorrentes de sibilância, que são mais audíveis na fase expiratória, associados a grande quantidade de secreção de muco, tosse e/ou dispnéia. Esses episódios são geralmente desencadeados por infecções virais ou ainda por exposição a fatores ambientais, tais como alérgenos, ar frio, fumaça de cigarros, entre outros. Muitas das alterações que ocorrem nas vias aéreas da criança asmática devem-se a uma resposta inflamatória local, que habitualmente evolui com progressiva obstrução brônquica em intervalos que variam de algumas horas até muitos dias. Em função dessas alterações, a dispnéia se torna o sintoma mais presente e de maior gravidade [1,6].

A dispnéia resulta da dissociação entre a atividade do centro respiratório motor e os estímulos aferentes dos receptores das vias aéreas. O desequilíbrio entre a força gerada pelos músculos respiratórios, as alterações resultantes no comprimento muscular e nos volumes pulmonares constituem uma desvantagem mecânica adicional durante a inspiração [7].

Na asma, o uso da musculatura acessória cervical da respiração (músculos esternocleidomastóideos, escalenos e trapézio superior) durante as "crises de falta de ar" e a manutenção de um padrão inadequado mesmo no período inter-crise, pode levar a alterações na postura da coluna cervical e cabeça. A retração da musculatura acessória torácica, principalmente subcostal e intercostal, também pode favorecer o desenvolvimento de deformidades torácicas, sendo que estas estão diretamente relacionadas com a intensidade das crises de asma [8].

Uma condição comumente encontrada em pacientes asmáticos como consequência deste padrão de respiração é o tórax inspiratório ou em barril, onde há horizontalização das clavículas, fossas supra e infra-claviculares pouco nítidas e

horizontalização das costelas. Um padrão inspiratório, como uma complicação do aumento da resistência da via aérea inferior, pode favorecer o desenvolvimento de deformidades torácicas marcadas, elevação das últimas costelas devido ao encurtamento do diafragma que levam ao aumento no ângulo de Charpy acima de 90° [9,10].

O ângulo de Charpy é definido por Tarantino [11] como um ângulo formado pelas últimas costelas, sendo utilizado para caracterização da morfologia do tórax e do biotipo do paciente. Este mesmo autor relata ainda que o reconhecimento do biotipo é útil por ter correlação com algumas doenças do aparelho respiratório. Classifica o ângulo de Charpy igual a 90° para indivíduos normolíneos; um ângulo quando menor que 90° caracteriza indivíduos breviliúneos e maior que 90° caracteriza indivíduos longiliúneos.

Para o planejamento e implementação de um programa adequado de tratamento da asma, é necessária uma sistemática com avaliação clínica e funcional do paciente. A mais utilizada na avaliação da asma é a espirometria, um teste consagrado para a avaliação funcional, pois auxilia na prevenção, confirma o diagnóstico e permite a quantificação dos distúrbios ventilatórios, através da análise de volume de ar inspirado, expirado e dos fluxos respiratórios [6].

Existem vários tipos de avaliações de padrões respiratórios e estas constituem a base para tomada de decisões acerca do tratamento. A mensuração dos ângulos articulares é uma das avaliações mais comumente utilizada pelos terapeutas e esta se torna indispensável para uma boa avaliação. Dentre as várias formas de avaliação, as que se utilizam de instrumentos quantitativos de registro através de fotografias ou filmes, captam dados as vezes impossíveis de serem percebidos ou registrados. Nesse contexto a fotogrametria computadorizada tem se destacado como um sistema de avaliação fidedigno e validado [12].

Trata-se de um método não invasivo e que apresenta duas grandes vantagens na efetividade de sua aplicação clínica; baixo custo do sistema de fotointerpretação de imagens e a precisão e reprodutibilidade dos resultados [13,14].

A biofotogrametria é um método usualmente utilizado o qual permite mensuração das medidas dos ângulos do corpo baseados em fotografias e, através de conexão a um computador, deixa os dados obtidos altamente confiáveis. É um recurso que pode ser usado na avaliação, para diagnóstico físico funcional em diferentes áreas da fisioterapia, motivo pelo qual foi eleito para quantificação da análise do ângulo de Charpy nesta pesquisa [10,15,16].

Em função da diminuição das condições de saúde detectada em crianças asmáticas e em função dessa patologia desencadear alterações no sistema musculoesquelético, que podem traduzir-se em alterações irreversíveis quando esta se tornar adulta, propusemos com este estudo uma nova forma de avaliação para detecção de alterações no ângulo de Charpy destas crianças, para que a partir deste seja possível realizar intervenções precoces e amenizar as complicações da saúde

destas. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar, através da biofotogrametria computadorizada, o tórax de crianças asmáticas através do cálculo do ângulo de Charpy comparando-o com o tórax de crianças não asmáticas.

Material e métodos

Esta pesquisa foi realizada no Centro de Reabilitação da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal – UNIDERP, na cidade de Campo Grande/MS, no período de setembro a outubro de 2007, e autorizada pelo Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos sob protocolo número 115/07.

Participaram da pesquisa 50 crianças com faixa etária entre 6 e 15 anos, de ambos os sexos. Adotou-se como critérios de exclusão as crianças que apresentaram faixa etária acima ou abaixo da estabelecida, deformidades capazes de influenciar na postura e consequentemente no ângulo de Charpy, tais como discrepância de membros, sequelas de fratura em membro inferior, pé torto congênito ou pé equino, escoliose ou outras deformidades congênitas e adquiridas, sequela de poliomielite, neuropraxias, distrofia muscular progressiva, fraqueza muscular generalizada, assim como alterações visuais importantes capazes de influenciar na noção espacial da criança, uso de órtese para coluna vertebral e locomoção dependente.

Foram incluídos na pesquisa os pacientes com diagnóstico clínico de asma e que estavam realizando acompanhamento clínico no Centro Especializado Municipal (CEM), na cidade de Campo Grande/MS. Estas formaram o grupo composto por 25 crianças asmáticas, de ambos os sexos denominado Grupo Asmático (GA). Foram escolhidas aleatoriamente em escolas da cidade de Campo Grande, 25 crianças que preenchem os pré-requisitos básicos para participação da pesquisa, não asmáticos, que formaram o Grupo Controle (GC).

Para participação na pesquisa, os pais ou responsáveis legais pelas crianças aptas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde, segundo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres Humanos constantes na resolução nº 196/96.

Para captação das imagens do tórax, foi preparado um laboratório com uma câmera fotográfica da marca *Sony Cyber-shot® 7.2 mega pixels* apoiada sobre um tripé, ajustado a uma altura de 1 metro do solo e a 2 metros da parede. Objetivando a padronização durante a coleta das imagens, o local de fixação do tripé marcado com fita adesiva. Uma marca em isopor foi afixada no chão a 20 cm da parede para posicionamento da criança. Foi solicitado aos voluntários que utilizassem trajes de banho e após seu posicionamento foram demarcados pelo examinador os 3 pontos de referência com fita adesiva de cor branca. Sendo o primeiro ponto em nível de apêndice xifóide e nas últimas costelas bilateralmente.

Para registro das imagens, foi solicitado que a criança permanecesse em posição ortostática, com os braços ao longo

do corpo e descalça. Foi então solicitado à criança que fixasse o olhar “longe” (olhar perdido no horizonte), o modo mais natural possível. As imagens foram colhidas na expiração, para não sofrer nenhuma interferência na análise do ângulo. Para tanto, foi solicitado que o voluntário expirasse, ou seja, “soltasse o ar”.

Após a coleta das imagens, estas foram enviadas para um computador para serem analisadas por um *software* chamado *ALCimage®* versão 2.0. Este programa é um algoritmo matemático que transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos e os quantifica. Tem por base operacional o cálculo de um ângulo selecionado pela marcação dos pontos referidos acima. O programa apresenta precisão de 3 casas decimais. A figura 1 ilustra a delimitação dos pontos e análise do ângulo de Charpy.

Figura 1 - Ângulo de Charpy delineado e analisado.



(fonte: autor)

Para análise do ângulo de Charpy foi determinado um ângulo A1, foram traçadas linhas a partir dos pontos demarcados, partindo do ponto da última costela do lado esquerdo, até o apêndice xifóide e em seguida a última costela do lado direito. As análises foram realizadas sempre pela pesquisadora durante dois dias consecutivos e em horários semelhantes, para que não sofressem nenhuma influência ambiental.

As medidas das variáveis foram expressas em média \pm desvio padrão. Os resultados foram tabulados de maneira a se observar a disposição dos valores do Ângulo de Charpy entre os indivíduos do grupo controle e os do grupo com diagnóstico de asma.

Para comparação entre os grupos foi utilizado o teste *t* de *Student* para amostras independentes. Considerou-se como estatisticamente significativas as comparações com $p \leq 0,05$. Para tabulação dos dados foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2007, e a análise estatística foi realizada com o programa Bioestat 3.0.

Resultados

No presente estudo foram avaliadas 50 crianças de ambos os sexos, com idade entre 6 e 15 anos, onde 25 eram do GA e 25 do GC (Tabela I).

A média de idade para o GC foi $9,6 \pm 2,2$ anos, e para o GA $9,1 \pm 2,3$ ($p = 0,49$). Em relação ao sexo, no GC 12 indivíduos (48%) eram do sexo masculino e 13 (52%) do sexo feminino. No GA, 15 indivíduos (60%) eram do sexo masculino e 10 (40%) do sexo feminino (Figuras 2 e 3).

Em relação a doenças respiratórias associadas no GA, 72% da população pesquisada apresentava rinite (18 crianças), 32% apresentaram sinusite (08 crianças) e 36% eram respiradores orais (09 crianças) (Figura 4).

Quando realizada comparação do Ângulo de Charpy entre os grupos, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos do GC e do GA ($p = 0,22$), visto que a média dos valores expressos é de $90,6 \pm 11,1$ para o GC e $94,2 \pm 9,1$ para o GA (Figura 5).

Tabela I - Distribuição quanto ao sexo, idade e Ângulo de Charpy entre os grupos Controle e Asmático, 2007 ($n = 50$).

Grupo Controle				Grupo Asmáticos		
N	Sexo	Idade	Ângulo	Sexo	Idade	Ângulo
1	M	7	101,75	F	7	78.68
2	F	9	79,34	F	9	87.77
3	M	10	86,52	F	8	86.5
4	F	10	75,45	M	8	101.71
5	F	12	63,73	M	7	88.19
6	F	10	87,28	F	6	97.34
7	F	8	88,76	F	6	88
8	M	15	76,58	M	14	108.9
9	F	9	89,45	M	8	95.25
10	M	13	86,83	F	10	106.54
11	M	10	96,54	M	6.9	96.2
12	M	7	103,45	M	10	91.02
13	F	8	97,39	M	14	81.31
14	F	13	97,7	M	7	92.44
15	F	7	101,44	M	12	95.44
16	M	7	93,37	M	7	89.2
17	F	12	75,43	M	9	118.84
18	F	10	89,37	F	11	92.77
19	M	8	95,07	M	10	100.55
20	F	9	103,51	F	11	88.43
21	M	7	91,32	F	9	84.82
22	F	12	85,73	M	7	100.16
23	M	10	104,85	F	9	89.32
24	M	8	110,22	M	11	103.28
25	M	8	83,75	M	11	91.44
MÉDIA		9,6	90,6		9,1	94,2
DP		2,2	11,1		2,3	9,1

Figura 2 - Comparação das médias de idade entre o GC e o GA ($p = 0,49$) ($n=50$).

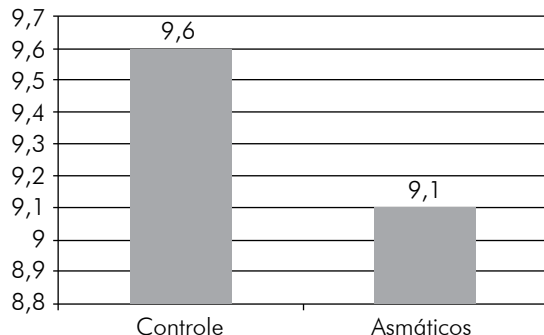


Figura 3 - Comparação dos grupos quanto ao sexo dos indivíduos avaliados ($n = 50$).

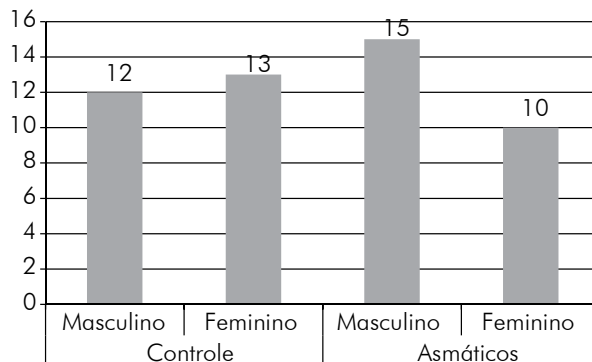


Figura 4 - Comparação das patologias respiratórias associadas apresentadas pelos indivíduos do GA ($n = 25$).

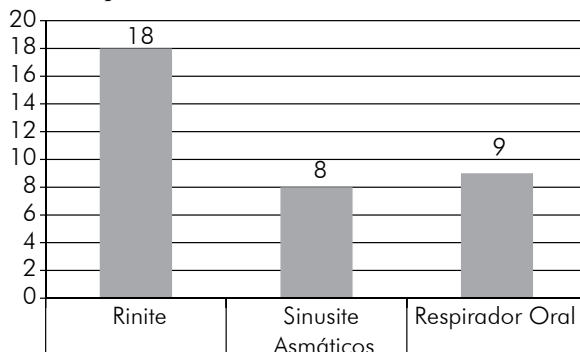
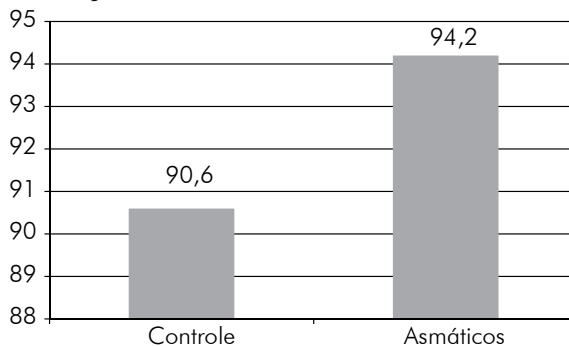


Figura 5 - Comparação das médias do Ângulo de Charpy entre o GC e o GA ($p = 0,22$) ($n = 50$).



Discussão

Devido à fotogrametria computadorizada ser uma ferramenta relativamente nova no âmbito das avaliações no campo da fisioterapia, a discussão deste trabalho se embasará também em metodologias semelhantes a esta.

Em relação à prevalência da asma, os resultados desse estudo demonstram que a maior prevalência foi encontrada na faixa etária de 7, 9 e 11 anos, com prevalência de 20, 16 e 16%, respectivamente. Esses resultados concordam com os de Maia [3], que realizou um estudo transversal, através da aplicação de questionários em 3.770 escolares de 13 e 14 anos, verificando a prevalência desta patologia e seus sintomas. Uma prevalência elevada foi encontrada, visto que 5,8% das crianças estudadas apresentaram sibilos no último ano e 23,8% apresentaram crises de asma pelo menos uma vez na vida, porém, não havendo diferença estatisticamente significativa na relação entre os sexos.

Em relação ao gênero mais acometido, Baraúna e Deloroso [17], em um estudo onde analisaram o tórax de 60 crianças, sendo 30 asmáticas e 30 não asmáticas com idade entre 2 e 15 anos na cidade de Uberlândia/MG, verificaram que o sexo masculino teve prevalência sobre o sexo feminino, apresentando-se em 60% da amostragem. Este fato vem de acordo com nossa pesquisa onde a maior prevalência da amostragem foi encontrada no sexo masculino, com 60% das crianças e o sexo feminino representado por 40% da população analisada.

Britto [18], em um estudo descritivo realizado nos períodos de 1994-95 e 2002 expõe dados conflitantes a respeito da prevalência de gênero na amostra pesquisada, verificando em seu primeiro inquérito, nos anos de 1994-95, uma maior prevalência no sexo masculino, já no segundo inquérito realizado no ano de 2002, verificou que a predominância era feminina. Segundo este mesmo autor, não há justificativas aparentes para estes achados.

Em um estudo de caráter descritivo realizado por Santos [6], onde foram avaliadas 246 crianças com idade entre 0 e 5 anos durante as crises asmáticas em uma unidade de emergência de adultos e pediátrica da Prefeitura Municipal de Camaragibe/Pernambuco, que atende exclusivamente pacientes do Sistema Único de Saúde. Os resultados apontam que nos 246 atendimentos levantados houve um discreto predomínio de crianças do sexo masculino, 130 (52,8%), o que reforça ainda mais nossos dados.

A asma é uma patologia que normalmente vem acompanhada por outros processos patológicos, assim deve-se considerar nas crianças asmáticas a relação entre a asma e as doenças alérgicas do nariz e seios paranasais como rinite e sinusite, diretamente relacionadas ao desenvolvimento da respiração bucal. A rinite alérgica, junto à sua íntima associação com a asma, apresenta-se como um problema de saúde pública em muitos países, levando à necessidade de monitoração contínua de suas tendências. Ibiapina *et al.* [19], relata em seu estudo

que existe uma inter-relação entre asma e rinossinusite alérgica e as evidências estão no fato de a rinite alérgica encontrar-se associada à asma e constituir um fator de risco independente para o seu aparecimento, suas características imunopatológicas serem semelhantes, apresentarem-se como manifestações de uma enfermidade sistêmica e o controle da rinite favorecer o controle da asma.

Em estudo realizado por Borges *et al.* [20] na cidade de Brasília, aplicando 3009 questionários a escolares com idade entre 13 e 14 anos, a rinite diagnosticada foi relatada associada à asma por 27,7% das crianças, o que concorda com o presente estudo onde foi encontrada uma prevalência relativamente alta de rinite associada à asma, 72% das crianças pesquisadas. Além disso, algumas crianças apresentavam ainda sinusite (32% dos casos) e 36% eram respiradoras orais.

Lima *et al.* [12] analisaram em seu estudo a postura de 62 crianças, sendo 19 respiradoras nasais, 26 respiradoras bucais obstrutivas e 17 respiradoras bucais funcionais com idade entre 8 e 10 anos, incluindo crianças asmáticas, comparando-as entre si, não verificaram alterações significativas do ângulo de Charpy. Isto vem corroborar com nossa pesquisa, visto que a respiração oral pode ser uma consequência da asma, sendo verificada em 9 das crianças pesquisadas.

Ao compararmos o tórax de crianças asmáticas com o de crianças não asmáticas através do cálculo do ângulo de Charpy, foi possível observar que houve uma diferença entre si, porém, não foi uma diferença estatisticamente significativa, visto que obtivemos uma média de 90,6 graus para o GC e 94,2 graus para o GA, com $p = 0,22$. Esta constatação não concorda com a pesquisa de Baraúna e Deloroso [17], que encontrou uma diferença estatística significativa comprovando que o ângulo de Charpy nas crianças asmáticas apresenta-se alterado em relação às crianças não asmáticas, com média de 96,24 no grupo asmático e 73,02 no grupo não asmático.

Uma hipótese para a ausência de alterações significativas na mensuração dos ângulos seria o desconhecimento da gravidade da asma, visto que este é um fator relevante por influenciar nas alterações posturais das crianças asmáticas. Acredita-se que as crianças analisadas neste estudo apresentavam asma de grau leve a moderado, conforme relataram os próprios pais. Porém, como este não era um dos objetivos de nosso estudo, esses dados não foram investigados.

A biofotogrametria é um método atualmente utilizado que permite mensurar ângulos do corpo baseado nas fotografias e, através da ligação a um computador, torna os dados obtidos altamente confiável. Os resultados obtidos no presente estudo com esta técnica mostraram-se confiáveis e de acordo com aqueles relatados por diversos investigadores em diferentes estudos como o de Sacco [16] que analisou, através da biofotogrametria computadorizada, quatro ângulos nos membros inferiores de 26 indivíduos assintomáticos e os comparou com a análise goniométrica, assim como os estudos de Baraúna e Deloroso [21] e Lima *et al.* [12].

Conclusão

Nas condições experimentais do presente estudo, não foram verificadas alterações significativas no ângulo de Charpy. Entretanto, sugerem-se novos estudos com uma maior população, visto que a ferramenta utilizada é fidedigna e validada, sendo uma nova ferramenta de auxílio ao fisioterapeuta.

Referências

1. Teldeschi ALG, Sant'anna CC, Aires VLT. Prevalência de sintomas respiratórios e condições clínicas associadas à asma em escolares de 6 a 14 anos no Rio de Janeiro. *Rev Assoc Méd Bras* 2002;48(1).
2. Antonio MÂGM, Ribeiro JDR, Toro AAC, Piedrabuena AE, Morcillo AM. Avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes com asma. *Rev Assoc Méd Brás* 2003;49(4).
3. Maia JGS, Marcopito LF, Amaral AN, Tavares BF, Santos FANL. Prevalência de asma e sintomas asmáticos em escolares de 13 e 14 anos de idade. *Rev Saúde pública* 2004;38(2).
4. Mauad T, Souza ASL, Saldiva PHN, Dolhnikoff M. Remodelamento brônquico na asma. *J Pneumologia* 2000;26(2).
5. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. *Rev AMRIGS* 2002;46(3,4):151-72.
6. Santos APO, Lima LS, Wanderley AG. Comparação entre o tratamento farmacológico em crianças de zero a cinco anos atendidas em uma unidade de emergência e as diretrizes do III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. *J Bras Pneumol* 2007;33(1):7-14.
7. Wild LB, Dias AS, Fischer GB, Rech DR. Avaliação funcional pulmonar em crianças e adolescentes asmáticos: comparação entre micro espirometria e a espirometria convencional. *J Pneumologia* 2005;31(2):97-102.
8. Machado AS, Alcoforado G, Cruz AA. Dispneia aguda e morte súbita em paciente com má percepção da intensidade da obstrução brônquica. *J Pneumol* 2001;27(6):341-4.
9. Chaves TC, Costa D, Grossi DB, Bertolli F. Avaliação anamnésica de sintomas de disfunção temporomandibular em crianças asmáticas. *Fisioter e Pesq* 2005;11(1):19-23.
10. Magazoni VS. Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica e a capacidade vital pulmonar nos indivíduos portadores e não portadores de Espondilite Anquilosante. [Dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal do Triângulo Mineiro; 2000.
11. Tarantino AB. Doenças Pulmonares. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002
12. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural Alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci* 2004;12(3).
13. Ferreira CAR. Aquisição de dados cinemáticos da execução motora humana e a sua interpretação através de um modelo segmentar tridimensional. [Tese]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa; 1998. 172f
14. Baraúna MA, Canto RST, Schulz E, Silva RAV, Silva CDC, Veras MTS, Freitas VS, Silva CC, Baraúna KMP, Baraúna PMP. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Cancerol* 2004;50(1):27-31.
15. Ricieri DV. Biofotogrametria: a ciência e seus segredos. 2 ed. Paraná: Inspirar; 2005.
16. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, Sellmer AE, Malvestio RA, Sera MT. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(5):411-7.
17. Baraúna MA, Deloroso M da GB. Método fotogramétrico de rastreamento do ângulo de Charpy em crianças asmáticas e não asmáticas. *Fisioter Bras* 2000;1(2):75-84.
18. Britto MCA, Bezerra PGM, Brito RCC, Rego JC, Burity EFB, Alves JGB. Asma em escolares do Recife. Comparação de prevalências: 1994-95 e 2002. *J Pediatr* 2004;80(5):391-400.
19. Ibiapina C da C, Sarinho ESC, Cruz Filho ÁAS, Camargos PAM. Rinite, sinusite e asma: indissociáveis? *J Bras Pneumol* 2006;32(4):357-66.
20. Borges WG, Burns DAR, Felizola MLBM, Oliveira BA, Hamu CS, Feitas V C. Prevalência de rinite alérgica em adolescentes do Distrito Federal: comparação entre as fases I e III do ISAAC. *J Pediatr* 2006;82(2):137-43.
21. Baraúna MA, Duarte F, Sanchez HM, Canto RST, Malusá S, Campelo-Silva CD, Ventura-Silva RA. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter* 2006;10(1):83-90.