

DANIELLA FERNANDES CAMILO

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
CRIANÇAS COM ASMA PERSISTENTE
LEVE, MODERADA E GRAVE**

CAMPINAS

Unicamp

2008

DANIELLA FERNANDES CAMILO

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM
CRIANÇAS COM ASMA PERSISTENTE
LEVE, MODERADA E GRAVE**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente

Orientador: Prof. Dr. ANTÔNIO DE AZEVEDO BARROS FILHO

CAMPINAS

Unicamp

2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

C146a Camilo, Daniella Fernandes
Avaliação da composição corporal em crianças com asma
persistente leve, moderada e grave / Daniella Fernandes Camilo.
Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientadores: Antônio de Azevedo Barros Filho, José Dirceu
Ribeiro
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Asma. 2. Composição corporal. 3. Obesidade. 4. Criança.
I. Barros Filho, Antônio de Azevedo. II. Ribeiro, José Dirceu.
III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências
Médicas. IV. Título.

**Título em inglês: Evaluation of body composition in children with asthma persistent
mild, moderate and severe**

Keywords: • Asthma

- Body composition
- Obesity
- Children

Titulação: Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Banca examinadora:

Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho

Prof. Dr. Paulo Augusto Moreira Camargos

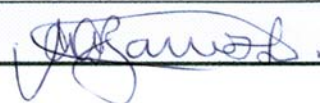
Profa. Dra. Maria Ângela Reis de Góes Monteiro Antonio

Data da defesa: 20 - 08 - 2008

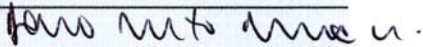
Banca Examinadora da Tese de Mestrado

Orientador:

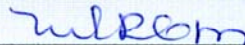
Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho



Membros:

1. Prof. Dr. Paulo Augusto Moreira Camargos 

2. Prof.(a) Dr.(a) Maria Angela Reis de Góes Monteiro Antonio



**Curso de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

Data: 2008

Dedicatória

*Aos meus queridos pais,
Virgínia e Daniel,
pelo carinho,
apoio e atenção
em todos em momentos.*

*Ao meu irmão
Henrique,
pela paciência e
pelos momentos de distração.*

*E aos meus avós,
Joaquim Camilo (in memorin) e Duzolina Righetti,
por me serem exemplos de
perseverança e alegria.*

AGRADECIMENTOS

Muitas são as pessoas a quem devo os meus agradecimentos. Se não foram aqui citadas com certeza estarão gravadas na minha memória.

Aos meus queridos pais, Virgínia e Daniel, pois foi me espelhando neles que escolhi seguir a árdua e magnífica trajetória da pesquisa. Agradeço por sempre estarem ao meu lado, me incentivando, apoiando e me encorajando em todas as minhas (in)decisões.

Ao meu irmão Henrique, pela paciência e pelos momentos de distração nos jogos do nosso "Tricolor Querido" São Paulo Futebol Clube. A Karina, que o ensinou a ser mais paciente e também pelos agradáveis almoços nos finais de semana.

A Rose, pelos inúmeros cafés trazidos nos momentos mais propícios e inesperados.

Agradeço pela atenção, auxílio, e compreensão do Dr. Emílio, Dr. Dirceu e Dra. Adyléia, responsáveis pelo Ambulatório de Pneumopediatria, e também de permitirem a realização da pesquisa. Agradeço também as residentes Paola, Viviane, Eliane, Taís e Fernanda pela paciência e atenção dada no período de coleta de dados.

A Equipe de Enfermagem do Ambulatório de Pediatria, Maria do Carmo, Márcia, Kazuco e Edna, que sempre conseguiam uma sala para realização das avaliações, e a atenção dada desde o início da pesquisa.

As amigas construídas durante a pós-graduação, que são lapidadas como as teses, dando força e incentivo, e também prontas para ouvirem as queixas, as dúvidas, os medos e tomar um cafézinho; as amigas Naiza, Aline Biasoto, Silene Montoro, Taís Mazzola, Flávia Cielo, Yara Franco.

Ao pessoal do Aquatlon, Jackeline, Poliana, Rômulo, Sarah e Rafael (Divino) que me proporcionaram momentos de puro suor, mas muito revigorantes. E também em especial ao Rodrigo, que apareceu no momento menos esperado, e me proporcionou apoio, incentivo, carinho e atenção.

As amigas Lê Campos, Quel Fratini, Evi, Deinha, Cris Parisi, Bru Pareja, Aninha Hofman, Sil Mingone, Maria Flávia, Cinthia, Dri Costa, companheiras, confidentes, e também compreensivas pelos momentos ausentes.

Agradeço também as famílias Camilo e Fernandes, pelo apoio e incentivo.

Não poderia deixar de agradecer as crianças e aos seus pais ou responsáveis, por confiarem e permitirem realizar essa pesquisa. Com certeza, a ausência da relação de confiança e acreditação não permitiria, a nós pesquisadores, os grandes avanços conquistados na ciências da saúde.

E por fim, devo agradecer ao meu orientador e grande mestre, Profº Dr. Barros, pela paciência, incentivo e entusiasmo, de estar sempre disposto a ensinar os novatos pesquisadores. E também pelas suas inúmeras histórias contadas em meio a discussão da tese.

"O valor das coisas não está no tempo que elas duram;

Mas na intensidade com que acontecem.

Por isso

existem momentos inesquecíveis,

coisas inexplicáveis e

pessoas incomparáveis"

(Fernando Pessoa)

*"Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas,
que já tem a forma do nosso corpo,
e esquecer os nossos caminhos
que nos levam sempre aos mesmos lugares.*

*É o tempo da travessia e
se não ousarmos fazê-la,
teremos ficado,
para sempre,
à margem de nós mesmos. "*

SHAKESPEARE

	Pág.
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
1- INTRODUÇÃO.....	18
Asma.....	19
Obesidade.....	22
2- OBJETIVOS.....	27
3- MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1- Aspectos éticos da pesquisa.....	30
3.2- Delineamento do estudo.....	30
3.3- População de estudo.....	30
3.4- Critérios de exclusão e perdas.....	30
3.5- Protocolo.....	31
3.6- Coleta de dados.....	31
3.7- Avaliação antropométrica.....	31
3.8- Critério de diagnóstico para asma persistente e para definir o grau de gravidade.....	36
3.9- Terapia medicamentosa.....	38
3.10- Antecedentes pessoais e familiares.....	39
3.11- Descrição dos critérios sócio-econômicos.....	40
3.12- Análise estatística.....	40
4- CAPÍTULOS.....	41

Capítulo 1- Obesidade e asma: associação ou coincidência?.....	42
Capítulo 2- Avaliação da composição corporal pela Bia e dobras cutâneas em crianças com asma persistente.....	68
5- DISCUSSÃO GERAL	83
6- CONCLUSÃO GERAL	86
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
8- ANEXOS	93
Anexo 1- Termo de consentimento livre e esclarecido.....	94
Anexo 2- Avaliação da composição corporal de crianças com asma.....	96

LISTA DE ABREVIATURAS

IL-4	Interleucina – 4
IL-2	Interleucina – 2
IL-3	Interleucina – 3
IL-6	Interleucina – 6
IgE	Imunoglobulina E
TNFα	Tumor Necrose Factor α
CI	Corticóide Inalatório
SUS	Sistema Único de Saúde
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
ISAAC	<i>International Study for Asthma and Allergies in Childhood</i>
INAN	Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição
Cl	Cloro
N	Nitrogênio
K	Potássio
P	Fósforo
Ca	Cálcio
Na	Sódio
H	Hidrogênio
C	Carbono
O	Oxigênio
IMC	Índice de Massa Corporal (kg/m ²)

DXA	<i>Dual X-ray Absortimetry</i>
BIA	Bioimpedância Elétrica (<i>Bioimpedance Analysis</i>)
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
PCR	Proteína C-Reativa
OR	Odds Ratio
RR	Risco Relativo
DP	Desvio Padrão
NCHS	<i>National Center for Health Statistics</i>
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Surveys</i>
LTB4	Leucotrieno B-4
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
N	Número
GINA	<i>Global Initiative for Asthma</i>
TBW	Total Body Water
BPN	Baixo Peso ao Nascer
IC	Intervalo de Confiança
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
DCB	Dobra Cutânea Bicipital
DCS	Dobra Cutânea Subescapular
DCSI	Dobra Cutânea Suprailíaca
CO	Corticóide Oral
CGDS	Cromoglicato de Sódio
IT	Imunoterapia
PPV	Pesquisa sobre Padrões de Vida
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 Descrição dos Estudos Transversais.....	58
Tabela 2 Descrição dos Estudos Casos – Controles.....	59
Tabela 3 Descrição dos Estudos de Coorte – Prospectivos.....	60
Tabela 4 Descrição dos Estudos de Metanálise.....	62
Tabela 5 Análise descritiva de acordo com o sexo.....	74
Tabela 6 Comparação das variáveis de composição corporal em relação ao sexo.....	75
Tabela 7 Distribuição do estado nutricional pelo IMC, de acordo com o sexo.....	75
Tabela 8 Distribuição do percentual do gordura corporal considerando, que obesidade seja meninos > 25%, e meninas >30%.....	76
Tabela 9 Análise descritiva das variáveis de composição corporal em relação à gravidade da asma.....	76
Tabela10 Distribuição do estado nutricional pelo IMC em relação à gravidade da asma.....	77
Tabela11 Distribuição da gravidade da asma de acordo com o sexo.....	77

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Pág.

Figuras

Figura 1	Modelo de cinco níveis distintos para o estudo da composição corporal.....	25
Figura 2	Modelo sobre a fisiopatologia da relação entre asma e obesidade.....	48
Figura 3	Associação entre asma e obesidade e os fatores relacionados.....	50

Quadros

Quadro 1	Classificação da gravidade da asma.....	20
Quadro 2	É asma?.....	37
Quadro 3	Medidores de pico de fluxo: usos e técnica.....	38

RESUMO

Introdução: A asma é uma doença inflamatória crônica de alta prevalência e que afeta, principalmente, as crianças com manifestações clínicas variadas. A prevalência em crianças e adolescentes brasileiros é elevada, ao redor de 20%. No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, houve aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade infantil. Diversos estudos visam determinar a relação entre obesidade e asma, pois houve aumento na prevalência de ambas, no mesmo período. Acredita-se que tal estado nutricional poderia representar um risco de desenvolver asma.

Objetivo: Analisar se, a obesidade está associada ao desencadeamento da asma; e qual a relação entre a prevalência de ambas as doenças. E avaliar a composição corporal de crianças de 5-10 anos, com asma persistente leve, moderada ou grave sob acompanhamento ambulatorial.

Resultados: Foram desenvolvidos dois artigos científicos, o primeiro uma revisão sistemática, que incluiu estudos transversais, prospectivos, caso-controle e metanálise. O segundo artigo original, baseado nos resultados da pesquisa desenvolvida com crianças com asma persistente leve, moderada ou grave, sob acompanhamento ambulatorial.

Conclusão: Estudos buscam estabelecer relações entre ambas, em que o excesso de peso representaria um risco elevado de desenvolver asma, embora se desconheça o mecanismo fisiopatológico e ambiental envolvido nesse processo. O conhecimento sobre a influência da obesidade e do sedentarismo no impacto da etiologia da asma, buscará respostas para melhor entender essa relação.

Palavras-chaves: asma; composição corporal; obesidade; criança.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic inflammatory disease of high prevalence and affecting, especially, children with various clinical manifestations. The prevalence in Brazilian children and adolescents is high, around 20%. In Brazil, as well as in other developing countries, there was an increase in the prevalence of overweight and obesity. Several studies aimed at determining the relationship between obesity and asthma, because there was an increase in the prevalence of both, in the same period. It is believed that nutritional status could represent a risk of developing asthma. **Objective:** To examine that, obesity is associated with the onset of asthma, and what the relationship between the prevalence of both diseases. And to evaluate the body composition of children from 5-10 years with persistent asthma, mild, moderate or severe under outpatient monitoring. **Results:** We developed two articles science, the first a systematic review, which included cross-sectional studies, prospective, case-control and metaanalysis. The second original article, based on the results of research conducted with children with persistent asthma, mild, moderate or severe, in ambulatory monitoring. **Conclusion:** Studies seek to establish relations between them, where the excess weight represent a high risk of developing asthma, although the mechanism was unknown and environmental involved in this process. Knowledge about the influence of obesity and inactivity of the impact of the etiology of asthma, seek answers to better understand this relationship.

Keywords: asthma; body composition; obesity; children.

1- INTRODUÇÃO

Asma

A asma é uma doença inflamatória crônica de alta prevalência e que afeta, principalmente, as crianças com manifestações clínicas variadas, sendo considerada como uma das maiores causas de morbidade e mortalidade em crianças nos últimos anos. A variação das manifestações clínicas pode ser devida a diferentes intensidades e/ou frequências com que acomete as pessoas (Anderson, Butland, Strachan, 1994; Warner, Naspitz, 1998). Os sintomas clínicos na faixa etária pediátrica variam entre 50 – 80%, e ocorrem antes dos cinco anos de vida.

A fisiopatologia da asma é caracterizada pela inflamação brônquica, devido a uma ampla interação de células e mediadores inflamatórios, e de células estruturais das vias aéreas. Os linfócitos Th2 exercem a função de iniciar a resposta inflamatória, resultando na produção de citocinas (IL-4, que eleva os níveis de IgE específico). Com o desencadeamento da resposta inflamatória diversas células são liberadas, como os mastócitos, os macrófagos (TNF-alfa, IL-6, óxido nítrico), os linfócitos T (IL-2, IL-3, IL-4, IL-5). As alterações e lesões epiteliais, as mudanças na permeabilidade vascular, o aumento na secreção de muco, a alteração da função mucociliar e o aumento na atividade do músculo nas vias aéreas, são provocados pelos mediadores inflamatórios (Boushey, Corry, Fahy, 2000; IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

O processo inflamatório provoca episódios recorrentes de sibilos, chiados e tosse seca, intensificados no período noturno e ao amanhecer. Esses episódios são associados com a obstrução das vias aéreas, que melhoram quando tratados. A inflamação associa-se ao aumento da hiper-responsividade brônquica, que varia de acordo com os estímulos intrínsecos e extrínsecos (Boushey, Corry, Fahy, 2000).

O diagnóstico da asma baseia-se nos sintomas clínicos (dispnéia, tosse crônica, sibilância, desconforto torácico, variabilidade sazonal, antecedentes familiares positivos, de asma e atopia), nas provas de função pulmonar, responsável pela confirmação do diagnóstico, e a avaliação da atopia (GINA, 2004; IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

Além dos sintomas clínicos, outro critério relevante no diagnóstico da asma é a medida da Função Pulmonar, que avalia a limitação ao fluxo aéreo, assim como, sua gravidade. Variabilidade é a demonstração por meio da melhora ou não da função e dos

sintomas num determinado tempo. Reversibilidade indica a melhora rápida no Pico de Fluxo Expiratório (PFE), após inalação de β 2-agonista de ação rápida, ou após iniciar o tratamento de controle efetivo (IV Diret Bras Man Asma, 2006).

Estabelecido o diagnóstico, deve-se avaliar o nível de gravidade a qual se encontra o paciente, que varia entre os indivíduos e podem modificar-se ao longo do tempo. A classificação é avaliada, pela frequência e intensidade dos sintomas e pela função pulmonar, e pode ser Intermitente, ou Persistente Leve, Moderada ou Grave. Segue abaixo, uma descrição mais detalhada da classificação (Quadro 1):

Quadro 1- Classificação da gravidade da asma

Intermitente*		Persistente		
		leve	moderada	Grave
Sintomas	Raros	Semanais	Diários	Diários ou contínuos
Despertares noturnos	Raros	Mensais	Semanais	Quase diários
Necessidade de beta-2 para alívio	Rara	Eventual	Diária	Diária
Limitação de atividades	Nenhuma	Presente nas exacerbações	Presente nas exacerbações	Contínua
Exacerbações	Raras	Afeta atividades e o sono	Afeta atividades e o sono	Frequentes
VEF1 ou PFE	$\geq 80\%$ predito	$\geq 80\%$ predito	60-80% predito	$\leq 60\%$ predito
Variação VEF1 ou PFE	$< 20\%$	$< 20-30\%$	$> 30\%$	$> 30\%$

Classificar o paciente sempre pela manifestação de maior gravidade.

***Pacientes com asma intermitente, mas com exacerbações graves, devem ser classificados como tendo asma persistente moderada.**

VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório.

O tratamento da asma tem por objetivo controlar os sintomas e prevenir as exacerbações e a reduzir a inflamação. A prescrição de agentes inflamatórios, como os corticosteróides inalatórios apresentam melhor controle e eficácia nas crises asmáticas,

assim como na preservação da função pulmonar em longo prazo. No caso da asma persistente (leve, moderada ou grave), além dos corticosteróides inalatórios, outras terapias disponíveis também podem ser utilizadas, como o Beta-agonista de ação prolongada (LABA); o Bambuterol (Beta-agonista de ação prolongada por via oral); o Cromoglicato de sódio; a Teofilina; os Antileucotrienos; e a Imunoterapia específica com alérgenos (IT). A terapêutica utilizada no resgate de sintomas agudos são os β -2 agonista inalatórios de curta duração; glicocorticóides orais e os anticolinérgicos inalatórios (GINA, 2004; IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

O controle dos sintomas da asma varia com os parâmetros clínicos e funcionais, é classificada em asma controlada, asma parcialmente controlada, e asma não controlada (IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

Dados mundiais mostram que a asma apresenta uma prevalência crescente nos países desenvolvidos. No Brasil, a asma é considerada a quarta causa de internações pediátricas pelo SUS (Sistema Único de Saúde), e terceira causa entre crianças e adultos (IV Diretrizes, 2006). A prevalência em crianças e adolescentes brasileiros é elevada, ao redor de 20%, quando comparada à média mundial de 13,7% (variando entre 1,5% - 32,6%), baseado no estudo multicêntrico ISAAC (*International Study for Asthma and Allergies in Childhood*). Este estudo foi desenvolvido e aplicado em diversos países a fim de conhecer os sintomas e características clínicas da asma, as descrições populacionais, o tipo de tratamento e medicações utilizados, e assim estabelecer alguns critérios e orientações unificados (IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

Strachan (1989) propõe a Teoria da Higiene, como uma das justificativas de explicar o elevado aumento na prevalência de doenças atópicas e respiratórias na população de crianças e adolescentes. Após realizar observações epidemiológicas em seus estudos baseado nas respostas das células T helper (Th1/Th2) do sistema imune adaptativo. Com a mudança de exposição das células T helper, a redução no contato aos vírus, bactérias, fungos, agentes e doenças infecciosas, e a introdução precoce da imunização, justificam a alteração da resposta imune. Mudanças no estilo de vida, concomitantes ao controle das doenças infecciosas, proporcionou redução à exposição dos indivíduos aos

microorganismos. A modificação nos mecanismos envolvidos na defesa e tolerância da resposta imune sucede no aumento na prevalência de doenças autoimunes e atópicas, e em contrapartida, há declínio das doenças infecciosas. A Teoria da Higiene assegura que as doenças infecciosas na infância podem prevenir o surgimento das doenças alérgicas. Sabe-se que na infância a barreira intestinal é imatura, estando mais susceptível às doenças atópicas. Nos adultos, observa-se aumento nas doenças crônicas, como inflamações intestinais, diabetes, câncer, cardiovasculares entre outras (Rautava, Ruuskanen, Ouwehand, Salminen, Isolauri, 2004).

Obesidade

Nas últimas décadas, além do aumento das doenças atópicas e respiratórias, outra doença que apresenta índice crescente e alarmante é a obesidade infantil. Em 1989, o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN, 1990), verificou que 2,7 milhões de crianças, menores de dez anos, eram obesas, sendo as regiões Sul e Sudeste do país as mais acometidas. Em relação à distribuição etária, a obesidade preponderava no primeiro ano e após o oitavo ano de vida (Taddei, 1993).

No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, houve o processo de transição nutricional, em que a prevalência da desnutrição infantil diminuiu-se, enquanto a de sobrepeso e obesidade infantil ascendeu (Monteiro *et al*, 1995). Estudo realizado em Salvador (BA), com 387 escolares de escolas públicas e privadas, a prevalência de obesidade foi de 15,8% (Souza Leão *et al*, 2003). Coronelli e Moura (2003) em estudo envolvendo 172 escolares, 7-10 anos de idade realizado em Campinas (SP), verificaram que a obesidade é um fator de risco ao desenvolvimento de hipercolesterolemia, e verificaram neste estudo uma prevalência de 24,4% de obesidade.

A era da evolução tecnológica, vivenciada mundialmente, provocou profundas mudanças nos padrões de estilo de vida e hábitos alimentares (Monteiro *et al*, 1995). A industrialização dos alimentos, caracterizada pelo alto teor de carboidrato simples e gordura hidrogenada, tornaram-se acessíveis a toda população, substituindo os alimentos

in natura. Quanto ao estilo de vida, houve movimento inverso, ou seja, redução da atividade física substituída pelo sedentarismo e maior tempo no uso de computadores, televisão e videogames (Monteiro *et al*, 1995; Rosenbaim, Leibel, 1998; Silveira, Taddei, Escrivão, Oliveira, Ancona-Lopez, 2006).

Evidências epidemiológicas apóiam a teoria de que a relação entre obesidade e risco de doenças inicia-se na vida precocemente (Goran & Gower, 1999). Sabe-se que quando o sobrepeso começa na infância aumentam-se três vezes as probabilidades de obesidade na vida adulta, em comparação com crianças de peso corporal normal (Gortmarker *et al*, 1987; Batch, Baur, 2005). Existe correlação significativa entre obesidade infanto-juvenil, hipertensão arterial e hipercolesterolemia na vida adulta, representando estas três condições fatores de risco para doença coronária futura (Verma, Chhatwal, Georgem, 1994; Zielinsky, Gerber, 1997; Guillaume, Lapidus, Lambert, 1998).

Há séculos o estudo e o conhecimento da composição corporal desperta interesse nos estudiosos. Desde os gênios do Renascimento, Michelangelo Buonarroti e Leonardo da Vinci, em que aprendiam a dissecar os cadáveres para terem maiores conhecimentos sobre o corpo humano, até nos dias atuais através de métodos aprimorados com a tecnologia (Barreto, Oliveira, 2004).

O estudo da composição corporal abrange o entendimento e a compreensão de como o ser humano é constituído, conhecendo as interações entre os elementos e componentes distintos, ao longo da vida, no processo saúde-doença e nas influências dos fatores externos (ambiente, hábitos alimentares, culturais e estéticos) (Porbén & Borrás, 2003).

Al Behnke é considerado um dos pioneiros na ciência da composição corporal tendo seus primeiros conhecimentos na área avaliando detalhadamente a composição corporal de um jovem saudável. Após alguns anos, Francis Moore, inspirado nos estudos de Al Behnke, avaliou os compartimentos do corpo em pacientes críticos (Pierson, 2003).

Em meados dos anos 60, Francis Moore publica o livro *The Body Cell Mass and Its Supporting Environment*, sendo esse um marco inicial nas pesquisas em composição corporal nos estudos de fisiologia médica (Pierson, 2003). Elsie Widdowson,

outro importante pesquisador na área, incorporou os conhecimentos da composição corporal nas disciplinas de anatomia e fisiologia, aplicando-os na prática clínica e associando-os aos diagnósticos e tratamento de doenças como o câncer, a AIDS, as doenças crônicas, que apresentavam alterações catabólicas/anabólicas no organismo (Pierson, 2003).

Steve Heymsfield, no fim da década de 70, revolucionou a ciência da composição corporal, introduzindo um método de avaliação revolucionário. Este método poderia ser aplicado *in vivos*, e descrevia minuciosamente a composição do corpo por compartimentos, órgãos, sistemas e tecidos específicos. A partir disto, outras tecnologias mais avançadas foram surgindo e introduzidas nas pesquisas e na prática clínica (Pierson, 2003).

Atualmente são usadas várias técnicas para avaliar a composição corporal, sendo que a maioria se baseia no modelo de dois compartimentos, dividindo o corpo em massa magra e massa gorda, ou seja, o peso corporal é igual à massa magra mais a massa gorda. Em crianças, esse modelo é especialmente limitado, pois não considera as mudanças nas proporções e densidades dos componentes da massa livre de gordura devido à maturação e ao crescimento (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Para melhor entendimento Wang *et al* (1992), propuseram cinco modelos distintos para o estudo da composição corporal: nível atômico, nível molecular, nível celular, nível tecidual/sistemas e nível corporal total (Figura 1).

ATÔMICO	MOLECULAR	CELULAR	TECIDUAL
Cl, N, K, P, Ca, Na	Lipídeos	Células Adipócitos	Tecido Adiposo
H	Água	Fluído Extracelular	Musculoesquelético
C	Proteína	Sólidos Extracelulares	Orgãos Viscerais E Residuais
O	Glicogênio		Esqueleto
	Minerais		
Nível Corporal Total			

Wang *et al*, 1992

Figura 1- Modelo de cinco níveis distintos para o estudo da composição corporal

Para a avaliação corporal das crianças e adolescentes há diversos métodos, e os mais utilizados são a avaliação antropométrica (peso, estatura e Índice de Massa Corporal (IMC) e mensuração das dobras cutâneas), a Bioimpedância Elétrica (Tetrapolar, TANITA®), o *Dual X-ray Absortiometry* (DXA), a Ressonância magnética abdominal, a Tomografia Computarizada (TC), a Dosagem de Água Corporal Total, entre outros.

Houve evolução no estudo da composição corporal, mostrando a importância da aplicação dessas diversas técnicas como métodos de avaliação da composição corporal (Telles e Barros Filho, 2003).

A Antropometria avalia somente a porcentagem de massa magra e gorda, não mostrando a distribuição das mesmas. A mensuração das pregas cutâneas analisa a porcentagem de gordura subcutânea, no entanto não é recomendado o uso em indivíduos obesos, pois há uma superestimação da medida.

A BIA é um método rápido, não invasivo e barato. Utiliza uma corrente elétrica de baixa intensidade (500 μ A – 800 μ A) e frequência fixa (50 kHz). A impedância (Z) ou oposição ao fluxo da corrente elétrica é medida pelo aparelho. Essa técnica estima a água corporal total e a massa livre de gordura (Lukaski, 1987; Heyward e Stolarczyk, 1996; Forbes, 1999). Essa técnica é baseada na relação entre o volume do condutor (corpo humano), o comprimento do condutor (altura), os componentes do condutor (gordura ou massa livre de gordura) e sua impedância (Brodie e Stewart, 1999).

O DXA é uma técnica baseada na emissão de duplos raios X em frequências distintas, com baixa dosagem de radiação. Avalia a porcentagem de massa gorda, massa magra e tecido ósseo na distribuição corporal (Heymsfield, 1990, Ellis *et al*, 1994).

Todos esses métodos buscam avaliar o estado nutricional de um indivíduo ou grupo específico, a fim de analisar a distribuição e localização da gordura corporal.

A gordura corporal exerce papel fundamental na manutenção da saúde, pois o corpo necessita de certa quantidade de gordura para manter suas funções fisiológicas normais, como a formação de membrana celular, isolamento térmico, transporte e armazenamento de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), e crescimento e maturação durante a puberdade (Heyward, Stolarczyk, 1996).

Entretanto, o excesso de tecido adiposo torna-se prejudicial à saúde. Estudos mostram que a obesidade provoca um grau de inflamação no organismo. De acordo com Janeway (2002), *inflamação é uma resposta fisiológica pela variedade da estimulação, como injúria e infecção. Na inflamação aguda envolve tanto a localização como seus efeitos. A resposta inicia-se quando o tecido endotelial é prejudicado induzindo a formação de enzimas plasmáticas mediadoras que provocam a vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular.*

Na obesidade o grau de inflamação provoca elevação das citocinas que participam de diversas funções metabólicas e endócrinas, modulam o processo inflamatório e a resposta do sistema imune. As mais estudadas na obesidade, são semelhantes às encontradas na asma, como Interleucina – 6 (IL-6), Fator de Necrose Tumoral (TNF α) e Leptina (Carvalho, 2006).

Atualmente, diversos estudos visam determinar a relação entre obesidade e asma, pois houve aumento na prevalência de ambas, no mesmo período. Acredita-se que tal estado nutricional poderia representar um risco de desenvolver asma (Flaherman, Rutherford 2006; Ford 2005; Lucas, Platts-Mills 2006). Contudo, pouco se sabe sobre quais os mecanismos fisiopatológicos que estão envolvidos nesse processo.

2- OBJETIVOS

- Analisar se, a obesidade está associada ao desencadeamento da asma; e qual a relação entre a prevalência de ambas as doenças.
- Avaliar a composição corporal de crianças de 5-10 anos, com asma persistente leve, moderada ou grave sob acompanhamento ambulatorial.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1- Aspectos éticos da pesquisa

Os pais ou representantes legais das crianças foram informados sobre os objetivos e os métodos empregados por meio de uma carta de informação (Anexo I). Uma vez ciente da natureza dos procedimentos e desconfortos aos quais as crianças serão submetidas, com capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação, solicitou-se que o responsável assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O protocolo de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, Campinas/SP e, obedeceu às recomendações para pesquisas biomédicas envolvendo seres humanos de acordo com a Resolução nº196 de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

3.2- Delineamento do estudo

Estudo transversal desenvolvido no Ambulatório de Pneumologia Pediátrica, do Hospital de Clínicas/UNICAMP, com os pacientes asmáticos sob seguimento clínico longitudinal.

3.3- População de estudo

O estudo foi realizado no período de Março de 2007 a Junho de 2008, com os pacientes sob seguimento clínico, no Ambulatório de Pneumologia Pediátrica, do Hospital de Clínicas/Unicamp, com diagnóstico de Asma Persistente Leve, Moderada ou Grave, sob uso de medicação, encontrados na faixa etária entre de 5–10 anos, de ambos os gêneros.

3.4- Critérios de exclusão e perdas

Foram excluídos do estudo pacientes portadores de doenças genéticas, neurológicas, congênitas, imunodeficiências e/ou malformações e sob uso de sondas nasogástricas ou gastrostomias.

3.5- Protocolo

Aplicou-se um protocolo (Anexo II) de avaliação nos pacientes, constando informações sobre Dados Pessoais, Avaliação Antropométrica e Nutricional, Medicação (uso e descrição) e Exame Físico, Antecedentes Pessoais e Familiares, Condições sócio-econômicas.

3.6- Coleta de dados

Os pacientes foram avaliados no dia da data da consulta do ambulatório ao qual eram acompanhados, ou foram convocados por telefone a comparecerem ao dia da avaliação. Os responsáveis foram avisados sobre a avaliação a ser aplicada e as condições prévias realizadas anteriores ao exame.

3.7- Avaliação antropométrica

3.7.1- Peso (kg)

Para a pesagem das crianças utilizou-se a balança eletrônica, com capacidade de pesagem até 270 quilos e precisão de 200 gramas. Esta medida foi obtida estando a criança em pé, sem sapatos, usando roupas leves (short e camiseta) ou íntimas, com os braços estendidos ao longo do corpo e com o olhar num ponto fixo à sua frente de modo a evitar oscilações na leitura da medida (Frisancho, 1990).

3.7.2- Estatura (m)

Para averiguar a estatura utilizou-se o antropômetro vertical, afixado na parede, com graduação em centímetros (cm) até 2 metros e precisão de 0,1 cm. Para essa medida a criança ficou em pé, sem sapatos, de forma ereta, com joelhos e calcanhares juntos e braços estendidos ao longo do corpo. A cabeça foi posicionada no plano de Frankfurt, de forma a

deixá-lo olhando para a linha do horizonte. Nesta posição a peça do antropômetro em ângulo reto posicionou-se sobre o topo da cabeça e a medida foi feita, estando o dorso, as nádegas e a cabeça encostados ao plano vertical do antropômetro (Frisancho, 1990).

3.7.3- Circunferência do Braço (cm)

A medida da Circunferência do Braço (cm) é realizada com o indivíduo ereto, com o braço solto, e a palma da mão direcionada à coxa. O indivíduo flexiona o cotovelo formando um ângulo de 90°. Com uma fita de material inextensível, mede-se a distância entre o acrômio e o olecrano, do braço não-dominante, e marca-se o ponto médio. Após o indivíduo deixar o braço bem relaxado, posiciona-se a fita sobre a marca, realizando a leitura com variação mínima de 0,1 cm mais próximo (Frisancho, 1990).

3.7.4- Índice de Massa Corporal - IMC (kg/m^2)

O Índice de Massa Corporal é obtido pela relação entre o peso, em quilogramas, e o quadrado da altura, em metros, (kg/m^2). A classificação do estado nutricional do paciente realizou-se a partir do percentil do IMC (kg/m^2) que o mesmo se encontrava, tendo como parâmetro de referência a curva do *National Center Health Statistics* (NCHS, 2000).

3.7.5- Dobras Cutâneas (mm)

Técnica antropométrica não-invasiva, de fácil manuseio e de reprodutibilidade das medidas. As dobras cutâneas demonstram a distribuição do tecido adiposo subcutâneo do indivíduo avaliado, sendo esta, uma das vantagens do método, pois se obtém o conhecimento da quantidade e localização da gordura subcutânea. O instrumento utilizado na avaliação foi o compasso Lange Skinfold Caliper®, com leitura rápida e direta, com escala variando de 0-65 mm, e precisão de ± 1 mm. O valor da pressão constante do compasso é de $10\text{g}/\text{mm}^3$. As medidas são realizadas em triplicatas para que haja uma

estabilização precisa da leitura, com variação de ± 1 mm. Após o término, calcula-se a média destas.

Os locais de espessuras das dobras cutâneas utilizadas nesse estudo foram:

- Dobra Cutânea Tricipital (DCT)
- Dobra Cutânea Bicipital (DCB)
- Dobra Cutânea Subescapular (DCS)
- Dobra Cutânea Subescapular (DSCI)

3.7.5.1- Dobra Cutânea Tricipital (DCT)

O indivíduo deva estar em posição ereta, com o cotovelo não-dominante flexionado a 90°, e marca-se o ponto médio (o mesmo utilizado para medir a CB). O local da medida é sobre o músculo tríceps, e deve estar paralela ao eixo do braço.

Se segura a pele e o tecido subcutâneo 1 cm acima do ponto médio na face posterior do braço, aplica-se o paquímetro, por 2-3 segundos, e assegurando que o braço esteja relaxado e na posição vertical (Frisancho, 1990).

3.7.5.2- Dobra Cutânea Bicipital (DCB)

O local da medida deve conciliar com a da CB (cm), na face anterior do braço não-dominante, acima da fossa cubital. O indivíduo deve estar em posição ereta, com o braço relaxado ao lado do corpo, e a prega paralela ao eixo do braço (Frisancho, 1990).

3.7.5.3- Dobra Cutânea Subescapular (DCS)

O indivíduo deve estar em posição ereta e com os braços relaxados ao longo do corpo. O local da prega é medida a 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, em posição diagonal (Frisancho, 1990).

3.7.5.4- Dobra Cutânea Suprailíaca (DCSI)

Mede-se o ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco postal, equivalente à altura da cicatriz abdominal. Obtém-se obliquamente em relação ao eixo longitudinal. Para essa avaliação, o indivíduo deve estar em posição ereta e com os braços relaxados (Frisancho, 1990).

3.7.6- Bioimpedância Elétrica

A análise da composição corporal pela Bioimpedância Elétrica (BIA - *Bioimpedance Analysis*), é um método não-invasivo, indolor, rápido, sensível, fácil manuseio, e de precisão relativa. Baseia-se na passagem de uma corrente elétrica de baixa intensidade (500-800 μ A) e de alta frequência (50khz), medindo-se os principais componentes: Resistência (R), Reatância (Xc), Impedância (Z).

A BIA é uma avaliação de medida indireta, pois através da Resistência (R) e da Altura (A), avalia-se os volumes hídricos. Sabe-se que a Resistência é inversamente proporcional aos fluidos corporais, ou seja, a gordura e os ossos são deficientes em fluidos e eletrólitos, portanto considerados maus condutores de corrente elétrica, tendo uma maior Resistência (R). Ao contrário, a massa magra (músculos e órgãos internos) rica em fluidos corporais, é boa condutora de corrente elétrica, tendo menor Resistência (R).

A relação das medidas de Resistência (R), Impedância (Z) e Altura (A) são demonstradas pela seguinte fórmula:

$$Z = A^2 / R$$

Onde:

Fluxo: velocidade de propagação de energia através de uma superfície.

Condutância (inverso de Resistência): Capacidade que uma substância tem que permitir a passagem de uma corrente elétrica na presença de diferença de tensão.

Atualmente, há diversas equações de BIA para estimar a porcentagem (%) de massa magra e massa gorda, de acordo com a faixa etária, etnia, doença de base, gênero.

Avalia-se o indivíduo, de acordo com as seguintes orientações, a fim de aumentar a precisão do teste (Lukaski, 1986). Tais orientações são:

- Não utilizar diuréticos sete dias que antecedem o teste;
- Evitar bebidas alcoólicas 48 horas, antes do teste;
- Evitar realizar atividade física que exija médio/grandes esforços; e
- Evitar consumo de café e bebidas a base de cafeína (chás, refrigerantes, etc).

Neste estudo, utilizou-se o **Monitor de Composição Corporal por Bioimpedância BIODYNAMICS MODELO 310e**, que fornece:

- Massa Gorda (% de Gordura e Gordura Corporal em kg);
- Massa Magra (músculos, ossos e vísceras);
- Água Corporal Total (Litros e % de Água na Massa Magra);
- Taxa Metabólica Basal (TMB), Índice de Massa Corporal (IMC), Resistência (R) e Reatância (Xc);
- Valor ideal de Gordura %, Massa Magra, Água Corporal, Metabolismo Basal, Peso a perder/ganhar;
- Preciso: correlação de $R = 0.98$ com a Pesagem Hidrostática e precisão de $\pm 1\%$ da leitura de Resistência;
- Seguro: aprovado pelos principais órgãos governamentais e médicos (AMB, FDA, e Min. Saúde), emite corrente elétrica sublimiar.

Os eletrodos eram utilizados até quatro avaliações, a fim de obter-se uma BIA de melhor qualidade. Coloca-se no dorso e punho da mão, e dorso e punho do pé, unilateralmente e, de preferência o lado direito. Atendo-se as técnicas:

- Eletrodo descartável de Cloreto de Prata (Ag/AgCl)/
- Folha de papel alumínio com pré-hidrogel sintético de alta condutividade e baixa impedância;
- Excelente adesão à pele;
- Realizar assepsia no local da pele com álcool, aguardando a completa secagem antes de ser aplicado.

3.8- Critério de diagnóstico para asma persistente e para definir o grau de gravidade

O diagnóstico da asma baseia-se nos sintomas clínicos (anamnese e exame clínico), nas provas de função pulmonar, responsável pela confirmação do diagnóstico, e a avaliação da alergia (GINA, 2004; IV Diret. Bras Man Asma, 2006). No Ambulatório de Pneumologia Pediátrica, Hospital de Clínicas, Unicamp, o critério de diagnóstico baseia-se em dois importantes guias, *Global Initiative for Asthma* (GINA, 2004), e *IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma* (2006). Abaixo, segue um quadro demonstrativo a respeito dos critérios de diagnóstico:

Quadro 2- É Asma?

Considerar o diagnóstico de asma em qualquer uma das situações:

- Sibilos expiratórios - especialmente em crianças (um exame físico normal do tórax não exclui asma.)
- História de qualquer dos seguintes sinais/sintomas:
 - Tosse, particularmente se piorar à noite.
 - Sibilos recorrentes.
 - Dificuldade respiratória recorrente.
 - Opressão torácica recorrente.

(Nota: Eczema, febre do feno ou história familiar de asma ou de doenças atópicas estão geralmente associadas à asma).

- Sintomas ocorrem ou pioram à noite, acordando o paciente.
- Sintomas ocorrem ou pioram na presença de
 - Animais com pêlo
 - Aerossóis químicos
 - Mudanças na temperatura
 - Ácaros domésticos
 - Remédios (aspirina, β -bloqueadores)
 - Exercício
 - Pólen
 - Infecções (virais) respiratórias
 - Fumaça
 - Emoções fortes
- Limitação ao fluxo aéreo reversível ou variável - medida através de um espirômetro (VEF1 e CVF) ou por um medidor de pico de fluxo expiratório (PFE). Quando usar um medidor de PFE, considerar o diagnóstico de asma se:
 - PFE aumentar mais que 15% 15 a 20 minutos após a inalação de um β_2 agonista de ação rápida, ou
 - PFE varia mais que 20% entre a medida da manhã, feita após o acordar, e a realizada 12 horas depois em pacientes usando um broncodilatador (mais que 10% em asmáticos que não estiverem usando um broncodilatador), ou
 - PFE diminui mais que 15% após 6 minutos de corrida ou de exercício mantido

(GINA, 2004).

Diagnóstico Funcional

Além dos sintomas clínicos, outro critério relevante no diagnóstico da asma é a medida da Função Pulmonar, que avalia a limitação ao fluxo aéreo, assim como, sua gravidade. A variabilidade demonstra se houve melhora ou não da função pulmonar (e sintomas) num determinado tempo. Reversibilidade indica a melhora rápida no VEF1 ou PFE, após inalação de β -agonista de ação rápida, ou após iniciar o tratamento de controle efetivo (IV Diret Bras Man Asma, 2006).

Quadro 3- Medidores de pico de fluxo: usos e técnica.

- Medidas da função pulmonar avaliam a limitação ao fluxo aéreo e ajudam a diagnosticar e a monitorar o curso da asma.
 - Dois métodos são usados para avaliar o grau da limitação ao fluxo aéreo.
Medidores de pico de fluxo medem o pico de fluxo expiratório (PFE). Espirômetros medem o volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF1) e a capacidade vital forçada (CVF). A acurácia de todas as medidas de função pulmonar depende do esforço do paciente e da técnica correta.
 - Diversos modelos de medidores de PFE e de espirômetros estão disponíveis e a técnica para usá-los é semelhante para todos. Para usar um medidor de PFE:
 - Fique em pé e segure o medidor sem restringir o movimento do cursor.
- Assegure-se de que o cursor esteja no início da escala.
- Faça uma inspiração profunda, coloque o medidor na boca, aperte seus lábios em torno do bocal e sopra o mais forte possível. Não coloque a língua dentro do bocal.
 - Registre o resultado. Recoloque o cursor no zero.
 - Repita a medida por duas vezes. Escolha a maior das três medidas.
- Medir o PFE diariamente por 2 a 3 semanas é útil, quando possível, para estabelecer o diagnóstico e o tratamento. Se durante 2 a 3 semanas, o paciente não conseguir atingir 80% do valor de PFE predito (os valores preditos são fornecidos com todos os medidores de PFE), poderá ser necessário determinar o melhor valor pessoal do doente, isso é, após um período de corticosteróide oral.
- O controle por longo-prazo do PFE é útil, junto com a revisão dos sintomas, para avaliar a resposta do paciente ao tratamento. Monitorar o PFE também pode ajudar a detectar sinais precoces de deterioração antes que os sintomas ocorram.

(GINA, 2004)

3.9 - Terapia medicamentosa

Avaliou-se sob qual terapia medicamentosa o paciente estava submetido por meio de perguntas aos pais ou responsáveis e confirmado no prontuário do paciente. Caso os pais ou responsáveis não soubessem relatar a(s) medicação(ões) utilizadas, solicitou-se a receita da última consulta.

Verificou-se a categoria da(s) droga(as) sob uso, a dosagem, a frequência, e o tempo de uso da medicação. Há duas categorias de terapia medicamentosa utilizada no tratamento e controle da asma:

- **Agentes Broncodilatadores:**

- Agonistas dos receptores β_2 - adrenérgicos
 - Agentes de curta duração: incluem Fenoterol, Salbutamol e Terbutalina.
 - Agentes de longa duração: incluem Salmeterol e Formoterol.
- Xantinas: Incluem as medicações conhecidas como Metilxantina, Aminofilina ou teofilina.

- **Agentes Anti-inflamatórios:**

- Glicocorticóides inalatórios: incluem Budesonida, Fluticasona, Flunisolida, Blecometasona.
- Glicocorticóides orais: incluem Prednisona, Prednisolona.
- Cromoglicato de sódio: incluem Cromolin, Cromonas.
- Antagonista do receptor do cisteinil-leucotrieno (Antileucotrienos): incluem Zafirlukast, Pranlukast, Montelukast e Cinalukast.

- **Imunoterapia Específica com Alérgenos (IT)**

3.10- Antecedentes pessoais e familiares

Verificaram-se antecedentes pessoais (início dos sintomas; número de pneumonias; local e número de internações em Pronto-Socorro, Enfermaria ou Unidade de Terapia Intensiva-UTI; e presença de atopia). Em antecedentes familiares foram incluídos avôs maternos e paternos, irmãos, e pais biológicos. Verificaram-se a presença e/ou relato de asma, rinite alérgica, dermatite, alergia a drogas, alergia alimentar e urticária.

3.11- Descrição dos critérios sócio-econômicos

Avaliaram-se as condições de moradia do paciente (número de cômodos, presença de umidade); se havia tabagismo intra-domiciliar e em caso afirmativo informava o número de pessoas; a escolaridade dos pais (anos de estudos); a renda familiar; e o número de irmãos do paciente.

3.12- Análise estatística

Realizada análise descritiva das variáveis categóricas e contínuas. Para comparação de proporções foi utilizado o teste Qui-quadrado ou Teste de Fisher, quando necessário.

Para comparação de medidas contínuas entre dois grupos foi utilizado o teste de Mann-whitney, e entre três ou mais grupos o teste de Kruskal-Wallis.

O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para verificar associação linear entre duas variáveis.

Adotado o nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

O programa estatístico utilizado foi o SAS System for Windows (*Statistical Analysis System*), versão 9.1.3 Service Pack 3. SAS Institute Inc, 2002-2003, Cary, NC, USA.

4- CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1

OBESIDADE E ASMA: ASSOCIAÇÃO OU COINCIDÊNCIA?

Resumo

Introdução: A asma é uma das maiores causas de morbidade e mortalidade na infância. Houve aumento na prevalência nos países em desenvolvimento. No Brasil, a prevalência é ao redor de 20%, e está acima da média mundial. Com melhora da qualidade de vida, do acesso aos alimentos, a população brasileira vivenciou o processo denominado Transição Nutricional, em que houve redução dos níveis de desnutrição infantil, e elevados níveis de obesidade, na mesma população. Sabe-se que a obesidade precoce aumenta as chances de desenvolver doenças crônicas degenerativas no adulto. Estudos visam determinar a relação entre obesidade e asma, pois houve aumento na prevalência de ambas, no mesmo período.

Objetivo: Analisar se, a obesidade está associada ao desencadeamento da asma; e qual a relação entre a prevalência de ambas as doenças.

Métodos: Revisão sistemática baseada em bases de dados indexadas Medline (Pubmed) e Scielo. Foram revisados artigos originais (transversal, caso-controle, e prospectivo) e metanálise, publicados no período de Janeiro de 1998 a Março de 2008. Quanto à língua escrita incluíram-se inglês, espanhol e português.

Conclusão: Estudos buscam estabelecer relações entre ambas, em que o excesso de peso representaria um risco elevado de desenvolver asma, embora se desconheça o mecanismo fisiopatológico e os fatores envolvidos nesse processo. O aumento da prevalência de asma e obesidade seria conseqüente às mudanças ambientais, e o rigor metodológico nos futuros estudos deverá buscar respostas para melhor entender se existe associação entre asma e obesidade ou se trata de uma relação espúria, ou seja, de coincidência.

Abstract

Introduction: Asthma is one of the major causes of morbidity and mortality in childhood. There was an increase in prevalence in developing countries. In Brazil, the prevalence is around 20%, and is above the world average. With better quality of life, access to food, the Brazilian population experienced the process called Transition Nutrition, where there was reduction in levels of child malnutrition, and high levels of obesity in the same population. It is known that obesity early increases the chances of developing chronic degenerative diseases in adults. Studies designed to establish the relationship between obesity and asthma because there was an increase in the prevalence of both, in the same period.

Objective: The objective of this review is examining whether, obesity is linked to the trigger of asthma, and what the relationship between the prevalence of both diseases.

Methods: Systematic review based on databases indexed Medline (Pubmed) and Scielo. Were reviewed original articles (cross-sectional, cohort, case-control) and metanalysis, published in the period January 1998 to March 2008. As to the written language are included English, Spanish and Portuguese.

Conclusion: The establish relations between them, where the excess weight represent a high risk of developing asthma, although the mechanism was unknown pathophysiology and the factors involved in this process. The increase in the prevalence of asthma and obesity would be the consequent environmental changes, and methodological rigor in future studies should seek answers to better understand whether there is an association between asthma and obesity or it is a spurious relationship, that is, coincidence.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica de alta prevalência e que afeta principalmente as crianças, com manifestações clínicas variadas. Caracterizada por apresentar sintomas respiratórios recorrentes, e provocar obstrução, inflamação e aumento da atividade das vias aéreas (Holloway, Breghe, Holgate, 1999). Considerada uma das maiores causas de morbidade e mortalidade na infância, visto que entre 50 a 80% dos sintomas clínicos presentes ocorrem antes dos cinco anos de vida (Pastorino, Grumach, 2004). As manifestações clínicas variam entre os indivíduos, assim como as diferentes intensidades e/ou frequências com que os acomete (Anderson, Butland, Strachan, 1994; Warner, Naspitz, 1998).

O diagnóstico da asma baseia-se nos sintomas clínicos (dispnéia, tosse crônica, sibilância, desconforto torácico, variabilidade sazonal, antecedentes familiares positivos de asma e de atopia), na avaliação da alergia, e nas provas de função pulmonar, que é responsável pela confirmação do diagnóstico (GINA, 2004; IV Diret. Bras Man Asma, 2006). A classificação é avaliada, pela frequência e intensidade dos sintomas e também pela função pulmonar, e pode ser Intermitente, ou Persistente Leve, Moderada ou Grave.

Dados mundiais mostram que a asma apresenta uma prevalência crescente nos países desenvolvidos. No Brasil, é considerada a quarta causa de internações pediátricas pelo SUS (Sistema Único de Saúde), e terceira causa entre crianças e adultos (IV Diretrizes, 2006). A prevalência em crianças e adolescentes brasileiros é elevada, ao redor de 20%, quando comparada à média mundial de 13,7% (variando entre 1,5% - 32,6%) de acordo com o ISAAC (*International Study for Asthma and Allergies in Childhood*), estudo desenvolvido e aplicado em diversos países a fim de conhecer os sintomas e características clínicas da asma, as descrições populacionais, o tipo de tratamento e as medicações utilizadas. Cunha *et al* (2007) em estudo ecológico avaliaram as estimativas na prevalência da asma e onze indicadores sócio-econômicos e de saúde, em cidades de diferentes regiões do Brasil. Verificaram que o aumento na prevalência de asma estava associado à piora do saneamento básico e a outros cinco indicadores; e que a prevalência de asma era inversamente proporcional ao grau de instrução dos indivíduos.

Nos últimos 30 anos a população mundial vivenciou a era da evolução tecnológica, provocando profundas mudanças nos padrões de estilo de vida e hábitos alimentares (Monteiro *et al*, 1995; Rosenbaim & Leibel, 1998), concomitante à melhoria das condições higiênico-sanitárias, e redução das doenças e/ou agentes infecciosos (Strachan 1989; Rautava, Ruuskanen, Ouwehand, Salminen, Isolauri, 2004). A industrialização dos alimentos caracterizados pelo alto teor de carboidrato simples e gordura hidrogenada tornou-se acessível a toda população, substituindo os alimentos *in natura*. Quanto ao estilo de vida, houve movimento inverso, ou seja, redução da atividade física substituída pelo sedentarismo e maior tempo no uso de mídias.

No Brasil, assim como em diversos países em desenvolvimento, ocorreu o processo de transição nutricional, em que a prevalência da desnutrição infantil reduziu, enquanto a de sobrepeso e obesidade se ascendia (Monteiro *et al*, 1995). Leão *et al* (2003) observaram prevalência de obesidade de 15,8% em 387 escolares de escolas públicas e privadas de Salvador (BA).

Evidências epidemiológicas apóiam a teoria de que a relação entre obesidade e risco de doenças inicia-se na vida precocemente (Goran & Gower, 1999). Sabe-se que quando o sobrepeso começa na infância aumentam-se três vezes as probabilidades de obesidade na vida adulta, em comparação com crianças de peso corporal normal (Gortmarker *et al*, 1987). Existe correlação significativa entre obesidade na infância, hipertensão arterial e hipercolesterolemia, representando estas três condições fatores de risco para doença coronária na fase adulta (Verma, Chhatwal, Georgem, 1994; Zielinsky e Gerber, 1997; Guillaume, Lapidus, Lambert, 1998).

Atualmente, diversos estudos visam determinar a relação entre obesidade e asma, pois houve aumento na prevalência de ambas, no mesmo período. Sugere-se que tal estado nutricional poderia representar um risco de desenvolver asma (Flaherman, Rutherford 2006; Ford 2005; Luca, Platts-Mills 2006). Contudo, pouco se sabe sobre quais mecanismos fisiológicos, imunológicos, mecânicos, genéticos, ambientais e dietéticos participam desse processo. Alguns questionamentos são propostos: a condição inflamatória favorecida pela obesidade poderia influenciar no desenvolvimento da asma? Os sintomas da asma estão relacionados à redução da atividade física e menor exposição aos

alergênicos, levando à obesidade? O aumento nas prevalências da obesidade e da asma estão relacionados? (Lucas, Platts-Mills, 2006). O objetivo desta revisão é analisar se, a obesidade está associada ao desencadeamento da asma; e qual a relação entre a prevalência de ambas as doenças.

MÉTODOS

Revisão sistemática baseada nas buscas em bases de dados indexadas Medline (Pubmed) e Scielo. Foram revisados artigos originais (transversal, caso-controle, e prospectivo) e metanálise, publicados no período de Janeiro de 1998 a Março de 2008. Quanto à língua escrita incluíram-se inglês, espanhol e português. Palavras chaves: obesidade, composição corporal, asma, infância, inflamação, índice de massa corporal (IMC).

Inicialmente, foram revisado o total de vinte e cinco (25) artigos científicos, entretanto somente 18 foram selecionados. Dentre os 18 artigos selecionados, dividiu-se em estudo transversal (6 artigos); caso-controle (4 artigos); prospectivo (6 artigos); e metanálise (2 artigos).

Mecanismos de relação entre obesidade e asma

O excesso do acúmulo de gordura corporal, tornando-se prejudicial à saúde humana, é definido como obesidade/sobrepeso de acordo com a *World Health Organization* (WHO, 1995). O critério utilizado na prática clínica para classificar o estado nutricional, e no caso, o grau de obesidade é o Índice de Massa Corporal (IMC). O IMC é calculado pela relação do peso (kg) dividido pelo quadrado da altura em metros (kg/m^2) (WHO, 1995; Anjos 1992).

Entretanto, o corpo humano necessita de certa quantidade de gordura para manutenção de funções fisiológicas normais, entre os quais, formação de membrana celular, isolamento térmico, transporte e armazenamento de vitaminas lipossolúveis, bem como ao crescimento e maturação durante a puberdade (Heyward & Stolarczyk, 1996).

Os adipócitos, células que compõem o tecido adiposo, desempenham funções e apresentam características morfológicas diferentes dependendo da sua localização. Aqueles localizados na região visceral caracterizam-se por serem maiores e secretarem substâncias proinflamatórias (López-Jaramillo, Pradilla, Bracho, 2005). O tecido adiposo vem sendo reconhecido como um órgão endócrino, pois secreta substâncias específicas como a citocina inflamatória (TNF- α), leptina, adiponectina, entre outras (Ribeiro Filho *et al*, 2006).

Na obesidade o grau de inflamação se encontra alterado, com elevação dos níveis inflamatórios (como IL-6, IL-1 β , adiponectina e TNF- α , PC-R, leptina), que desempenham diversas funções metabólicas e endócrinas que participam do processo inflamatório e da resposta do sistema imune (Carvalho, 2006; Castro-Rodríguez, 2007).

Um dos marcadores inflamatórios mais estudados na obesidade é a leptina, uma proteína endógena, e seu papel se relaciona no controle da saciedade, na regulação da resposta imune, na função pulmonar, na regulação do metabolismo do corpo e dos micronutrientes (López-Jaramillo, Pradilla, Bracho, 2005; Beuther, Weiss, Sutherland, 2006; Veale, Rabec, Labaan, 2008).

Mai *et al* (2005) avaliaram a concentração de leptina encontrada em crianças sobrepeso e com asma, e verificaram que a baixa concentração sérica é fator de proteção ao desenvolvimento da asma, pois quando aumentada sugerem poder haver influência na fisiopatologia da asma.

A condição da obesidade provoca a nível corporal efeitos mecânicos no pulmão, alteração no volume pulmonar, redução da capacidade e o diâmetro periférico respiratório, influenciando no volume sanguíneo circulante e na perfusão da ventilação pulmonar (Beuther, Weiss, Sutherland, 2006). A redução da capacidade funcional e do volume pulmonar, nos indivíduos obesos, influi na diminuição dos movimentos (contração e excitação) da musculatura lisa (Hipótese de *Lanch*), hiperreatividade e obstrução das vias aéreas (Tantisira & Weiss, 2001; Castro-Rodríguez, 2007).

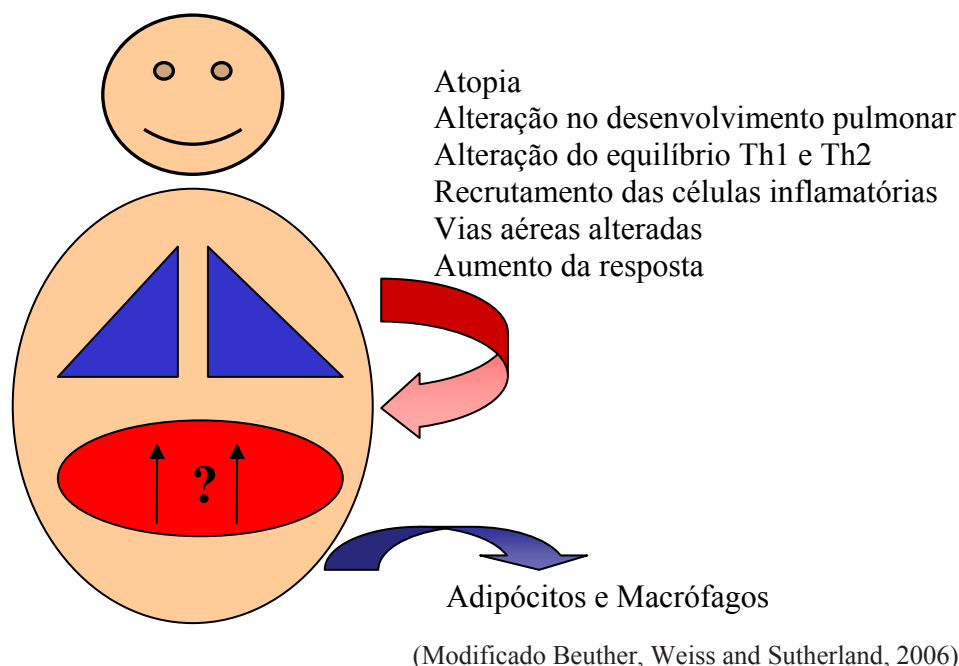


Figura 2- Modelo sobre a fisiopatologia da relação entre asma e obesidade

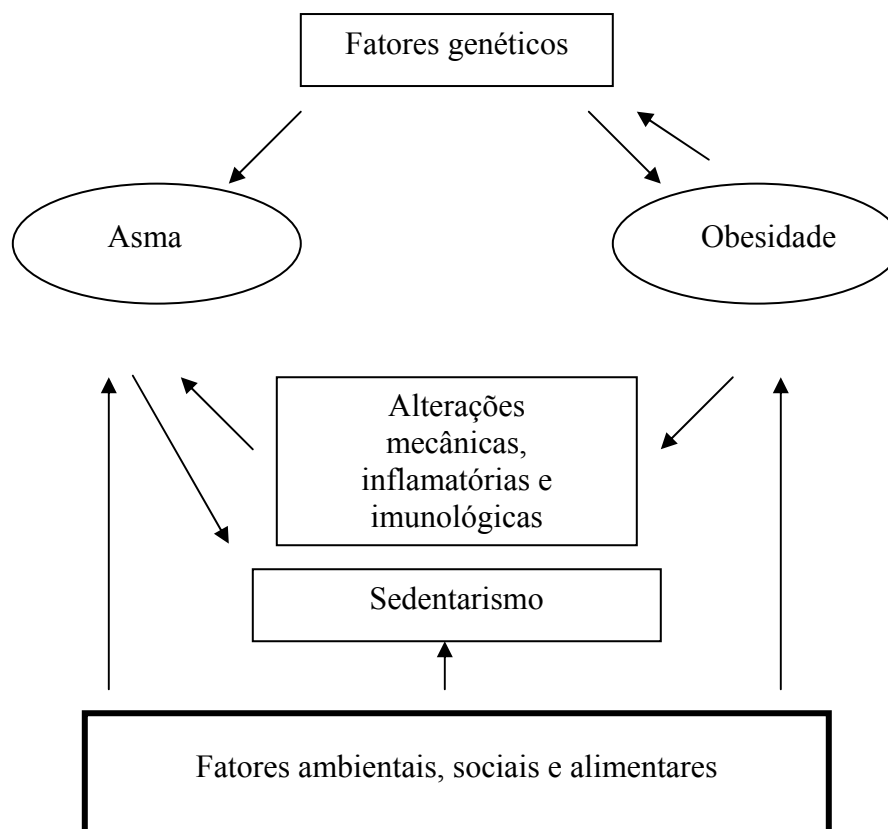
Em revisão sobre obesidade e asma Beuther et al (2006), sugerem um novo mecanismo fisiopatológico da asma, envolvendo as quimiocinas (leptina, IL-6, $\text{TNF}\alpha$, $\text{TGF-}\beta$, eotoxina). Estas substâncias seriam secretadas pelos macrófagos, presentes no tecido visceral, por meio dos monócitos (MHC-1), que provocariam efeitos na resposta atópica, afetando o desenvolvimento pulmonar, o equilíbrio da resposta Th1-Th2, resposta imune, musculatura lisa das vias aéreas e o aumento da atividade brônquica (Beuther, Weiss and Sutherland, 2006).

Adaptação do ser humano ao meio ambiente (teoria da higiene e mudanças nos padrões alimentares)

Uma das formas de compreender o aumento da prevalência de doenças atópicas e respiratórias é baseada na Teoria da Higiene. Baseada nas respostas das células T helper (Th1/Th2) do sistema imune adaptativo. Com a mudança de exposição das células T helper, a redução no contato aos vírus, bactérias, fungos, agentes e doenças infecciosas, e a introdução precoce da imunização, justificam a alteração da resposta imune.

Mudanças no estilo de vida, na redução do tamanho das famílias, na melhoria das condições de saneamento básico da população, na introdução desde o nascimento da vacinação, concomitantes ao controle das doenças infecciosas, proporcionou redução à exposição dos indivíduos aos microorganismos. A modificação nos mecanismos envolvidos na defesa e tolerância da resposta imune sucede no aumento na prevalência de doenças autoimunes e atópicas, e em contrapartida, há declínio das doenças infecciosas (Strachan, 1989). A Teoria da Higiene sugere que as doenças infecciosas na infância podem prevenir o surgimento das doenças alérgicas (Rautava S, Ruuskanen O, Ouwehand A, Salminen S, Isolauri E, 2004). Sabe-se que na infância a barreira intestinal é imatura, estando mais susceptível às doenças atópicas.

Assim como a obesidade, a asma é uma doença de etiologia multifatorial e complexa. A relação e a associação entre ambas as doenças, aumentam o risco de desenvolver doenças crônicas não-transmissíveis futuramente. Brisbon *et al* (2005) propõem um organograma para melhor compreender a relação da influência do ambiente na prática de atividade física, na obesidade e na asma (Figura 3).



Modificado Brisbon et al, 2005

Figura 3- Associação entre asma e obesidade e os fatores relacionados

Estudos transversais (*cross-sectional*)

Von Mutius *et al* (2001), em estudo a partir dos dados do NHANES III, avaliou a relação do IMC com a asma e atopia, numa amostra populacional representativa, de crianças americanas de 7 – 14 anos. Verificou-se associação positiva entre asma e IMC, com OR 1,77 (IC= 1,44-2,19), mas em relação à atopia não houve o mesmo. A prevalência de asma e atopia foram significativas com o aumento do IMC, não havendo diferença pelo sexo e/ou etnia. Conclui que o IMC pode ser um fator de risco ao desenvolvimento da asma.

Estudo realizado entre 2002-2005, com crianças de 7 - 10 anos, avaliou qual o impacto da obesidade e da asma na qualidade de vida. Encontrou-se que crianças asmáticas com IMC elevado caracterizam-se por estarem sob uso de corticóide inalatório, e terem pais

fumantes. Comparadas às demais, o grupo com crianças asmáticas e sobrepeso/obesidade apresentaram baixa qualidade de vida. Sugere melhora na qualidade de vida destas, incluindo atendimento em equipe multidisciplinar (nutricionistas, psicólogos e educadores físicos), a fim de adequar a ingestão calórica e melhorar o nível de atividade física (Gent R *et al*, 2007).

A partir de dados de sete estudos epidemiológicos, Schachter *et al* (2003), selecionaram crianças de 7 a 12 anos, de sete regiões diferentes da Austrália. Verificaram que o elevado IMC nas crianças associa-se ao aumento na prevalência de sintomas que podem desenvolver a asma, porém não se relaciona ao aumento da prevalência de asma. Encontraram associação entre o IMC e a prevalência de atopia em meninas, porém não em meninos. Desconhecem a causa da associação, podendo estar relacionada às diferenças de níveis hormonais, de citocinas inflamatórias e da distribuição da gordura corporal.

Estudo realizado com crianças asmáticas persistentes brasileiras verificou se havia alguma alteração no estado nutricional. Os dados diferem da maioria dos estudos, mostrando que não houve casos de obesidade, e a composição corporal estava adequada, de acordo com o sexo e a idade quando comparada ao grupo controle e à curva do NCHS (Monteiro Antonio *et al*, 2003).

Leung *et al* (2004) conduziram um dos únicos estudos a avaliarem a relação entre os níveis inflamatórios e a obesidade em crianças asmáticas. Investigaram crianças com idade entre 7 a 18 anos (92 casos e 23 controle), com diagnóstico de asma baseado no ATS, e classificadas de acordo com o GINA (2004). Coletaram peso, estatura, IMC, espirometria, mensuração do óxido nítrico exalado, da concentração de LTB₄, e marcadores de atopia pelo sangue periférico dos pacientes. Encontraram que 24% das crianças asmáticas eram obesas; e o grupo controle apresentou peso e altura significativamente maiores que os demais. Quanto aos níveis inflamatórios, não houve diferença entre o grupo de crianças casos e controles. Justificam que o processo inflamatório das vias aéreas em crianças asmáticas e obesas pode ser causado por mecanismos imunes, independente dos níveis de óxido nítrico e de eicosanóides. De acordo com os autores, o uso prolongado de corticóide inalatório na asma grave, eleva a susceptibilidade de alteração do metabolismo provocando ganho ponderal, hipertensão arterial e diabetes mellitus.

Estudos caso-controle (*case-control*)

Estudo conduzido com 209 crianças hispânicas e negras, na faixa etária entre 2 a 18 anos, avaliaram se o ganho ponderal de crianças asmáticas difere das demais e, também, se o sobrepeso associa-se ao aumento dos sintomas de asma. Os critérios de diagnóstico e classificação da gravidade da asma foram de acordo com a *ATS*. Houve associação significativa entre a gravidade da asma e o risco de sobrepeso ($IMC \geq 85^{th}$). O grupo caso (crianças asmáticas) apresentou $RR=1,34$ ($IC=0,99-1,82$; $p=0,06$) de terem $IMC \geq 85^{th}$ quando comparado ao grupo controle. Ao estabelecer $IMC \geq 95^{th}$ o risco relativo aumentou para 1,51 ($IC=1,05-2,19$; $p=0,03$). No grupo controle 32,9% tinha $IMC \geq 85^{th}$; e 15,3% $IMC \geq 95^{th}$. No grupo caso, 39,7% tinha $IMC \geq 85^{th}$; e 21,5% $IMC \geq 95^{th}$, sendo que somente 12,4% estavam sob uso de corticóide inalatório. Encontraram que as crianças com asma moderada/grave e IMC elevado, estavam associadas à faltas escolares, ao baixo nível no teste de função pulmonar e ao maior uso de medicações para controle da asma. Uma das justificativas que contribuem ao sobrepeso dessas crianças é a gravidade da asma e as limitações impostas muitas vezes pelos pais à prática de atividade física (Luder, Melnik, DiMaio, 1998).

Mai *et al* (2003) avaliaram a relação entre o IMC e a asma e as manifestações atópicas em crianças com 12 anos de idade. Foram avaliadas 457 crianças (grupo caso=161; grupo controle=296). O $IMC \geq 75^{th}$ (elevado); sobrepeso foi definido como $IMC \geq 95^{th}$; para o grupo controle, o $IMC > 75^{th}$ foi considerado elevado. Encontrou-se associação entre o IMC elevado com os episódios de chiado atuais ($OR=1.7$, CI 1.0-2.5), e o sobrepeso apresentou maior efeito ($OR=1.9$, IC 1.0-3.6). O IMC elevado ($IMC \geq 75^{th}$) se associou à gravidade da asma, aos episódios de chiados nos últimos 12 meses e à presença de eczema atópico nas crianças casos. Não houve associação em relação à febre, ao aumento da atividade brônquica e ao *prick test* positivo.

Estudo italiano envolvendo 554 crianças asmáticas (casos), e 625 crianças saudáveis (controle). Avaliou-se o desvio-padrão do IMC (± 2 DP), considerando sobrepeso/obesidade $IMC \geq 2$ DP. Encontrou-se porcentagem semelhante de crianças com sobrepeso/obesidade tanto no grupo caso, como no controle. Observou-se também que as

crianças e adolescentes com alto índice de infecção respiratória, e que não estavam sob uso de corticóide inalatório apresentavam $IMC \leq 2DP$. Portanto, não houve aumento na prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes com asma (Vignolo *et al*, 2003).

Brenner *et al* (2001) avaliaram 265 adolescentes asmáticos, com idade entre 12-21 anos, e um grupo controle da mesma faixa etária de adolescentes não asmáticos (482). Compararam a prevalência da obesidade, e se está estava associada ao grau de gravidade da asma. A prevalência de sobrepeso foi de 15% e 16%, no grupo controle e caso, respectivamente. Não houve diferença na prevalência de obesidade e o grau de gravidade da asma (21% asma moderada/grave; 19% asma leve; e 17% controles). Concluíram que a obesidade não teve associação significativa com a asma moderada/grave em adolescentes afro-americanos.

Estudos prospectivos (*prospective cohort studies*)

Estudos demonstram que o elevado IMC (kg/m^2) poderia aumentar o risco de desenvolver asma, porém há contradições (Ford ES 2005, Flaherman & Rutherford, 2006, Eijkemans *et al* 2008).

Estudo realizado com crianças asmáticas avaliou a composição corporal pela bioimpedância elétrica (BIA), pelo dual-energy-X-ray absorptiometry (DXA) e pelas dobras cutâneas. Quanto ao tratamento medicamentoso, dividiu-se em grupo 1 sob uso de budesonida ($400\mu g/dia$), e grupo 2 sob uso de fluticasona ($200\mu g/dia$), comparados ao grupo controle de crianças asmáticas tratadas com cromonas e beta² agonista. Após seis meses de uso, verificou-se que nos grupo casos (1 e 2) não encontraram alteração no crescimento, na composição corporal e no acúmulo de gordura abdominal. Ressaltam a importância do monitoramento estatural e ponderal em crianças asmáticas sob uso de corticóides inalatórios em doses baixa, média e alta (Salvatoni, Nosetti, Brogini, Nespoli, 2000).

Jani *et al* (2005) avaliaram crianças e adolescentes, na faixa etária de 0 a 18 anos, analisaram se houve diferença no IMC entre os que recebiam dose alta de CI ($\geq 400\mu g/dia$), e os que recebiam dose baixa ($\leq 200\mu g/dia$), num intervalo de tempo de

12 meses. Observaram que o uso regular de altas doses CI está associado ao aumento anual significativo do IMC quando comparado aos que recebiam baixas doses. Verificam que há necessidade de estudos sobre a influência dos CI no IMC, considerando o tempo de uso da medicação e a gravidade da asma.

Estudo prospectivo investigou a relação entre o aleitamento materno e asma, e a influência no IMC. Foram avaliadas 2165 crianças. Destas, aplicou-se o *prick-test* em 1596, sendo o diagnóstico de asma realizado por médico especialista. Encontraram que 48% introduzem outro leite aos 4 meses; 17% confirmaram diagnóstico de asma, 15% das mães também apresentavam a doença; e 41% confirmaram atopia pelo *prick test*.

A correlação entre IMC e asma foi baixa, sendo significativa somente em meninos. Crianças com aleitamento materno exclusivo reduzem em 4% o risco de desenvolver asma, sendo o leite materno fator protetor (Oddy *et al* 2004).

Eijremans *et al* (2008) em recente estudo retrospectivo analisou a correlação entre as sibilâncias, o nível de atividade física e o IMC. Foram incluídas um total de 305 crianças de 4 a 5 anos, e que foram avaliadas com 7 meses, 1, 2 e 4 a 5 anos. Não houve diferença no nível de atividade física entre crianças que tiveram crises de sibilos e as que nunca tiveram. Os resultados não confirmam que os sibilos levam ao sobrepeso, devido aos baixos níveis de atividade física.

Arend *et al* (2006) em estudo prospectivo longitudinal, verificou a influência do uso de CI no ganho pondero-estatural em crianças asmáticas acompanhadas em serviço público em Porto Alegre (RS). Foram incluídas 124 crianças, de 3 a 16 anos, que recebiam corticóides há pelo menos um ano e acompanhadas por 12 meses. Foram excluídos pacientes com baixo peso ao nascer ($\leq 2500g$), e sob uso de terapia mista. Verificaram que não houve diferença estatística entre o IMC da primeira avaliação e após um ano. Em comparação à curva do NCHS, os pacientes sob tratamento com corticóide inalatório não tiveram comprometimento estatural.

Metanálise

Flaherman & Rutherford (2006) em metanálise mostraram forte evidência que o elevado peso na infância aumenta o risco de desenvolver asma ($RR=1,5$); e o elevado peso ao nascer também representa o mesmo risco ($RR=1,2$). Entretanto, algumas limitações não foram consideradas no estudo, como o critério de diagnóstico das doenças atópicas (muitas vezes relata pelo indivíduo, e não diagnosticada pelo médico), se houve exposição ao tabagismo, antecedente familiar com asma e/ou atopia, e gênero. Sugerem que nos próximos estudos longitudinais, haja uma coleta de dados mais criteriosa, com avaliação antropométrica adequada e intervalos regulares; e com a avaliação anual da classificação da gravidade da asma.

Em outra metanálise, Beuther e Sutherland (2007), verificaram que o sobrepeso e a obesidade associam-se o elevado *odds ratio* ao aumento da incidência de asma em homens e mulheres. Foram selecionados sete estudos epidemiológicos, a partir de uma revisão que incluíram 2006 referências, sendo estratificadas respectivamente em 1569, 95 (leitura de resumos), 13 (possíveis estudos selecionados), e por fim chegando ao número final. Os autores estabeleceram critério de classificação do estado nutricional, como eutrófico $IMC < 25$; sobrepeso $IMC 25-29.9$, e $IMC \geq 30$. Encontraram que os indivíduos com $IMC \geq 25$ kg/m² tinham elevado incidência de asma ($OR=1.51$, IC 1.27-1.80).

Entretanto considerações são feitas pelos autores e mostram limitações nos estudos inclusos na metanálise. Dados antropométricos (peso, altura) e de sintomas da asma são relatados pelos pacientes, e não avaliados por profissional médico, podendo elevar dados estatísticos. Ressalvam que o IMC, não é o melhor critério de classificação da obesidade, pois não avalia a distribuição da composição corporal (massa gorda e massa magra), e sua localização (Beuther e Sutherland, 2007).

DISCUSSÃO

A asma é uma doença multifatorial, que envolve a participação de fatores ambientais, e principalmente, genéticos. Antecedentes familiares positivos aumentam ainda mais a incidência de um indivíduo vir a desenvolver a doença no futuro (Holloway *et al*, 1999; Brisbon *et al*, 2005; Lucas & Platts-Mills 2006), mostrando a relevância da genética na determinação da patologia.

As mudanças ambientais e de hábitos de vida, tem forte influência na ocorrência de asma. Estudos mostram que o ambiente e as mudanças nele ocorridas influenciam na alteração genética das doenças crônicas, adaptando-as e se desenvolvendo novas formas de fisiopatologias.

As modificações no hábito alimentar caracterizada pela piora da qualidade dos alimentos ingeridos, associadas à redução da prática de atividade física geral, contribuem para o crescente aumento tanto na prevalência, de sobrepeso/obesidade e co-morbidades associadas (doenças cardiovasculares, diabetes mellitus 2, osteoartrite), como na asma (Brisbon *et al*, 2005).

Sabe-se que a asma persistente interfere na redução da qualidade da vida dos pacientes, tendo como uma das conseqüências menor prática de atividade física. Assim, os indivíduos com asma estão mais propensos a realizarem atividades leves (assistir televisão, uso excessivo de videogame, computadores), menor gasto calórico, e maior consumo de alimentos industrializados (ricos em gordura saturada, *trans*, carboidratos simples, e deficientes em fibras, vitaminas e minerais). A associação de todos esses fatores contribui ao aumento do ganho de peso, podendo desenvolver obesidade (Kemp, Bjorkstén, 2003; Brisbon *et al*, 2005; Milner, Gergen, 2005; Lucas, Platts-Mills 2006, Beuther e Sutherland, 2007).

O aumento da exposição a ambientes poluídos, a emissão de gases poluentes ao ar, são fatores que também contribuem com as alterações genéticas, elevando a prevalência de asma.

Deve-se entender que a obesidade por si, não pode ser unicamente responsável pelo desenvolvimento e aumento na prevalência da asma. Outros importantes fatores, como genéticos, imunológicos e ambientais já discutidos devem ser considerados nos próximos estudos.

Um fator de suma importância é a necessidade de estudos com metodologias adequadas quanto ao estabelecimento do diagnóstico e tratamento da asma, já que na maioria dos estudos os pacientes relatam os sintomas da asma, não havendo classificação

quanto a sua gravidade; se está sob uso, a dosagem e há quanto tempo de corticóides oral e/inalatório. Avaliação antropométrica e da composição corporal em que se associam diferentes métodos que se complementam, pois os estudos não realizam método adequado, além também de se basearem somente no IMC (kg/m^2) como critério de diagnóstico de obesidade. É consenso de que o IMC, não é o melhor método para diagnosticar obesidade, outros parâmetros utilizados apresentam maior relevância, como a mensuração da circunferência abdominal que avalia também o risco das co-morbidades associadas. Uma avaliação dietética e nutricional calculando-se o gasto metabólico e a ingestão calórica; e também avaliar a qualidade de vida da criança asmática e as condições ambientais, sociais e econômicas do paciente e sua família (Flaherman & Rutherford 2006, Lucas & Platts-Mills 2006, Ford 2005, Beuther e Sutherland, 2007).

Tanto a asma como a obesidade aumentaram de forma significativa suas prevalências, nas últimas décadas. Estudos buscam estabelecer relações entre ambas, em que o excesso de peso representaria um risco elevado de desenvolver asma, embora se desconheça o mecanismo fisiopatológico e ambiental envolvido nesse processo. Há necessidade de determinar e ter mais conhecimentos da influência da obesidade e do sedentarismo no impacto da etiologia da asma, o que justifica os resultados contraditórios demonstrados pelos estudos.

O aumento da prevalência de ambas as doenças seria conseqüente às mudanças ambientais, e o rigor metodológico nos futuros estudos deverá buscar respostas para melhor entender se existe associação entre asma e obesidade ou se trata de coincidência, ou seja, uma relação espúria.

Tabela 1- Descrição dos Estudos Transversais

AUTORES E ANO	N	POPULAÇÃO	CONCLUSÃO
Monteiro Antonio <i>et al</i> , 2003	66 casos 124 controles	Diagnóstico da asma de acordo com 3º Consenso Internacional. Faixa etária: 4-14 anos	Asma moderada-grave altera crescimento devido à instabilidade do quadro; Não houve obesidade; Acompanhar o estado nutricional e intervir quando necessário.
Schachter, Peat, Samole, 2003	5993	Faixa etária: 7-12 anos 7 estudos epidemiológicos	IMC elevado está associado ao aumento na prevalência dos sintomas que podem levar a asma; O aumento do IMC está associado ao aumento da prevalência de diagnóstico de atopia em meninas, mas não em meninos.
Gent <i>et al</i> , 2007	1758	Faixa etária: 1758 Período 2002-2005	Crianças asmáticas têm IMC elevado e baixa qualidade de vida; Melhorar qualidade de vida das crianças asmáticas.
von Mutius <i>et al</i> , 2001	7505	Faixa etária: 4-17 anos	Prevalência de asma e atopia foram significativas com o aumento do IMC; Associação positiva entre asma e IMC (OR=1,77); Não se encontrou o mesmo em relação à atopia; Aumento do peso leva ao estado proinflamatório e contribui para elevar níveis de inflamação das vias aéreas; IMC fator de risco ao desenvolvimento da asma.
Leung <i>et al</i> , 2004	92 casos 23 controles	Faixa etária: 7-18 anos Diagnóstico e classificação de asma, de acordo, com ATS e GINA, respectivamente; Grupo controle: crianças não asmáticas que participaram do ISAAC	Grupo controle apresentou peso e estatura maiores que os demais; Não houve diferença nos marcadores inflamatórios; Uso prolongado de CI na asma grave pode contribuir na alteração do metabolismo, tendo aumento de peso.
Hong <i>et al</i> , 2006	24.260	Faixa etária: 6-12 anos	A prevalência do aumento dos sintomas foi concomitante ao IMC em meninos, mas não em meninas; IMC teve associação positiva aos sibilos e sibilos induzidos por atividade física.

Tabela 2- Descrição dos Estudos Casos - Controles

AUTORES/ ANO	N	POPULAÇÃO	CONCLUSÃO
Luder, Melnik, 209 DiMaio, 1998		Faixa etária: 2-18 anos Crianças negras e hispânicas Diagnóstico de asma realizado por pneumopediatra de acordo ATS.	Crianças com asma (<i>case</i>) tiveram RR=1,34 (IC=0,99-1,32) de terem IMC $\geq$ 85 th comparadas ao controle; Grupo caso, 12,4% recebiam CI; Crianças com asma moderada/grave tiveram IMC elevado e associado à falta escolar, baixo nível no teste de função pulmonar e maior uso de medicações.
Vignolo <i>et al</i> , 2005	554 casos 625 controles	Faixa etária: 2-16 anos Sobrepeso/obesidade: IMC $\geq$ 2DP	Prevalência de sobrepeso/obesidade nos grupo caso e controle foram semelhantes; IMC $\leq$ 2DP em pré-escolares e escolares; nas crianças e adolescentes com infecção nas vias aéreas, e também naqueles que não estavam sob uso de CI; Não se observou sobrepeso/obesidade nas crianças e adolescentes com asma.
Brenner <i>et al</i> , 2001	265 casos 482 controles	Idade: 12-21 anos Grupo caso: asmáticos Grupo controle: não asmáticos	O risco para sobrepeso foi semelhante entre o grupo caso (16%) e o controle (15%); 20% prevalência de obesidade grupo caso, e 17% grupo controle; Prevalência obesidade nos adolescentes com asma moderada/grave (21%), asma leve (19%), e grupo controle (17%); Não houve associação entre obesidade e nível de gravidade da asma em adolescentes afro-americanos.
Mai <i>et al</i> , 2003	161 casos 296 controles	Idade: 12 anos Grupo caso: com chiados Grupo controle: sem chiados IMC elevado $\pm$ 75 th IMC $\geq$ 95 th = obesidade IMC $>$ 75 TH (grupo controle)	IMC elevado se associou aos episódios de chiados, à gravidade da asma, às crises de asma nos últimos 12 meses, e a presença de eczema nas crianças; Não houve associação com episódios de febre, hiperresponsividade brônquica e <i>prick test</i> positivo.

Tabela 3- Descrição dos Estudos de Coorte - Prospectivos

AUTORES E ANO	N	POPULAÇÃO	CONCLUSÃO
Eijremans <i>et al</i> , 2008	305	Faixa etária: 4-5 anos Aplicou-se os questionários em crianças com idades de 7 meses, 1, 2 e entre 4-5 anos. KOALA Birth Cohort Study	Crianças que apresentaram sibilos nos últimos 12 meses, tinham atividade física semelhante às que nunca tiveram crises; Não confirma a hipótese que as crises levam ao sobrepeso, devido aos baixos níveis de atividade.
Oddy <i>et al</i> , 2004	2165	Faixa etária: acompanhados até 6 anos. 1596 realizaram <i>prick-test</i> Diagnóstico de asma, feito por médico (presença de 1 crise/ano).	Aumento da prevalência de asma e obesidade foi paralelo; 17% diagnóstico de asma 41% atopia pelo <i>prick-test</i> Fatores de risco de sobrepeso na infância foram: peso ao nascer e tabagismo na gravidez; Fator protetor: aleitamento materno exclusivo reduz em 4% risco de asma; Elevado IMC é fator de risco para asma.
Salvatoni <i>et al</i> , 2000	26 casos 16 controles	Idade: 8,1±2,8 (3,9-14,9 anos) Período Out 1996-Mar 1997 Diagnóstico de asma persistente moderada-grave	Tratamento com CI não provoca alteração no crescimento e acúmulo de gordura; O período de 6 meses de tratamento não influi na composição corporal e crescimento dos pré-escolares; No grupo que recebeu fluticasona (100µg 2x/dia) houve aumento da TBW.
Jani <i>et al</i> , 2005	Grupo 1-dose baixa (≤200µg/dia) Grupo 2-dose alta (≥400µg/dia)	Inclusão: recebiam fluticasona, bedometasona e budesonida. Exclusão: pacientes que recebiam antileucotrienos, salmeterol, doses máximas (≥1000µg/dia) Acompanhamento por 12 meses.	Uso regular de doses altas de CI está associado ao aumento significativo do IMC, comparado às que recebem baixa dose; Nível de atividade e a gravidade da asma podem afetar o IMC das crianças; Elevado IMC está associado com aumento da prevalência de asma.
Arend <i>et al</i> , 2006	124	Faixa etária: 3-16 anos Inclusão: sob uso de CI há pelo menos 12 meses. Período: Out 2002-2003 Realizaram-se 2 avaliações. Exclusão: Peso nascer ≤ 2500g, desnutrição, doença crônica e uso corticóide oral (CO)	Idade= 8,6±2,9 anos IMC 1º= 18,2±3,16 (15,3% sobrepesos); IMC 2º=18,7±3,5 (12,1% sobrepesos); Não houve diferença estatística entre as avaliações; Comparados com a curva do NCHS, os pacientes sob tratamento com CI por mais de 12 meses não tiveram comprometimento estatural.

AUTORES E ANO	N	POPULAÇÃO	CONCLUSÃO
Mai <i>et al</i> , 2005	74	Inclusão: Peso ao nascer $\leq 1500g$. Nascidas entre Fev/1987 – Apr/1988. Coleta de leptina Acompanhadas até 12 anos	16% sobrepesos 16% asmáticas; Redução na concentração de leptina foi fator protetor no desenvolvimento da asma em crianças com crescimento precoce acelerado; Associação positiva entre sobrepeso e asma, em crianças com BPN. O <i>catch up</i> poderia modificar a resposta brônquica, reduzindo-a.

Tabela 4- Descrição dos Estudos de Metanálise

Flaherman, 2006	12 artigos (8 prospectivos e 4 retrospectivos)	Revisão na Medline período Jan/1996-Out/2004 IMC $\geq$ 85th Índice ponderal $\geq$ 27kg/m ³ Peso ao nascer $\geq$ 3800g	4 estudos verificaram que crianças obesas podem, no futuro, desenvolver asma. RR=1,5 (IC 1,2-1,8) de escolares com peso elevado desenvolver asma, comparado aos de peso normal. RR=1,2(IC 1,1-1,3) entre 9 estudos mostraram que o elevado peso ao nascer, aumenta o risco de desenvolver asma. Análise cumulativa: estudos recentes verificaram que o efeito do aumento de peso na asma mostrou associação negativa.
Beuther e Sutherland, 2007	7 estudos prospectivos	2006 referências identificadas → 1569 referências unificadas → 95 selecionadas pelo resumo → 13 selecionadas ao estudo → 7 foram incluídas IMC< 25: eutrófico (incluiu-se os desnutridos também) IMC 25-29,9: sobrepeso IMC $\geq$ 30: obesidade	OR=1.51 (IC 1.27-1.80) ao comparar o IMC $\geq$ 25 com a incidência de asma. OR=1.38 (IC 1.17-1.62) ao comparar a incidência de asma entre os eutróficos e sobrepesos. Ao comparar eutróficos com obesos, verificou-se OR=1.92 (IC 1.43-2.59).

Referências Bibliográficas

IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Bras Pneumol 2006; 32(supl 7): S447-74.

Anjos LA. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. Revista de Saúde Pública (São Paulo). 1992;26(6):431-36.

Arend EE, Fischer GB, Debiasi M, Schmid H. Inhaled corticosteroid treatment and growth of asthmatic children seen at outpatient clinics. J Pediatr (Rio J). 2006;82(3):197-203.

Holloway JW, Brehé B, Holgate ST. The genetic basis of atopic asthma. Clin Experimen Allergy. 1999;29:1023-32.

Pastorino e Grumanch: Asma. In: Marcondes E & Costa FA: Pediatria Básica: Pediatria Clínica Especializada. São Paulo: Ed Sarvier; 2004.

Anderson HR, Butland BK, Strachan DP. Trends in prevalence and severity of childhood asthma. BMJ. 1994;308:1600-04.

Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and Incident Asthma - A Meta-analysis of Prospective Epidemiologic Studies. Am J Resp Crit Care Med 2007;175:661-66.

Beuther DA, Weiss ST, Sutherland R. Obesity and Asthma. Am J Respir Crit Care Med. 2006; 174:112-19.

Brenner JS, Kelly CS, Wenger AD, Brich SM, Morrow AL. Asthma and obesity in adolescents: is there an association?. J Asthma. 2001;38(6):509-15.

Brisbon N, Plumb J, Brawer R, and Paxman D. The asthma and obesity epidemics: the role played by the built environment – a public health perspective. J Allergy Clin Immunol. 2005;115:1024-28.

Castro-Rodríguez JA. Relación entre obesidad y asma. Arch Bronconeumol. 2007;43(3):171-75.

Cunha SS, Pujades-Rodriguez M, Barreto ML, Genser B, Rodrigues LC. Ecological study of sócio-economic indicators and prevalence of asthma in schoolchildren in urban Brazil. BMC Public Health. 2007, 205(7).

Eijkemans M, Mommers M, Vries SI, Buuren S, Stafleu A, Bakker I et al. Asthmatic Symptoms, Physical Activity, and Overweight in young children: A cohort study. Pediatrics. 2008;121:e666-e672.

Flaherman V and Rutherford GW. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. Arch Dis Child. 2006;91:334-39.

Ford ES. The epidemiology of obesity and asthma. J Allergy Clin Immunol. 2005; 115:897-909.

GINA - Global Initiative for Asthma. 2004

Gent R, Ent C, Rovers MM, Kimpen JLL, Essen-Zandvliet LEM, Meer G. Excessive body weight is associated with additional loss of quality of life in children with asthma. J Allergy Clin Immunol. 2007;119:591-96.

Goran ML & Gower BA. Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. Am J Clin Nutr. 1999;70(suppl):149S-56S.

Gortmarker SL, Dietz WH, Sobol AM, Wehler CA. Increasing pediatric obesity in the United States. Am J Dis Child. 1987;141:535-40.

Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg Child Study IV. Eur J Clin Nutr. 1998;52(5):323-28.

Heyward VH, Stolarczyk LM. Applied Body Composition Assessment. Champaign, IL, Human Kinetics. 1996.

ISAAC Phase Three Study Group, Pearce N, Aït-Khaled N, Beasley R, Mallol J *et al.* Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). Thorax 2007;62:758-66.

Jani M, Ogston S, Mukhopadhyay S. Annual increase in body mass index children with asthma on higher doses of inhaled steroids. *J Pediatr*. 2005;147:549-51.

Kemp A, Björkstén B. Immune deviation and the hygiene hypothesis: A review of the epidemiological evidence. *Pediatr Allergy Immunol* 2003; 14:74-80.

Leung TF, Li CY, Lam CWK, Au CSS, Yung E, Chan IHS et al. The relation between obesity and asthmatic airway inflammation. *Pediatr Allergy Immunol*. 2004;15:344-50.

López-Jaramillo P, Pradilla LP, Bracho Y, Grupo Vilano-Bucaramanga. Papel del adipocito en la inflamación del síndrome metabólico. *Acta Med Colomb*. 2005;30:137-40

Lucas SR and Platts-Mills TAE. Paediatric asthma and obesity. *Paed Respir Rev*. 2006;7:233-38.

Luder E, Melnik TA, DiMaio M. Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and hispanic children. *J Pediatr*. 1998; 132:699-703.

Mai XM, Nilsson L, Axelson O, Bråbäck, Sandin A, Kjellman N-IM et al. High body mass index, asthma and allergy in Swedish schoolchildren participating in the International Study of Asthma and Allergies in Childhood: Phase II. *Acta Paediatr*. 2003;92:1144-48.

Mai XM, Gäddlin PO, Nilsson L, Leijon I. Early rapid weight gain and current overweight in relation to asthma in adolescents born with very low birth weight. *Pediatr Allergy Immunol*. 2005;16:380-85.

Milner JD, Gergen PJ. Transient environmental exposures on the developing immune system: implications for allergy and asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5:235-40.

Monteiro Antonio MAG, Ribeiro JD, Toro AAC, Piedrabuena AE, Morcillo AM. Ver Assoc Med Brás. 2003;49(4):367-71.

Monteiro C, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). *Ver Saúde Publica*. 2000; 36(6 suppl): 52-61.

Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Pobkin BM. Da desnutrição para a obesidade: A Transição Nutricional no Brasil. In: Monteiro CA (org): Velhos e novos males da saúde no Brasil: A Evolução do país e suas doenças. 1ed. São Paulo: HUCITEC/NUPENS-USP, 1995, p.247-55.

Oddy WH, Sherriff JL, Klerk NH, Kendall GE, Sly PD, Beilin LJ et al. The relation of breastfeeding and body mass index to asthma and atopy in children: A prospective Cohort Study to age 6 years. *Am J Health*. 2004;94:1531-37.

Rautava S, Ruuskanen O, Ouwehand A, Salminen S, Isolauri E. The hygiene hypothesis of atopic disease – Na extended version. *JPGN*. 2004;38:378-88.

Ribeiro Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, Zanella MT. Gordura Visceral e Síndrome Metabólica: Mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metabo*. 2006;50(2):230-38.

Strachan DP. Hay fever, hygiene and household size. *British Med J*. 1989; 299(6710): 1259-60.

Souza Leão LSC, Araújo LMB, Pimenta de Moraes TLP, Assis AM. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. *Arq Brás Endocrinol Metabol* 2003; 47(2): 151-57.

Tantisira KG, Weiss ST. Complex interactions in complex traits: obesity and asthma. *Thorax* 2001;56(suppl2):ii64-74.

Salvatoni A, Nosetti L, Broggin M, Nespoli L. Body composition and growth in asthmatic children treated with inhaled steroids. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2000; Sep 85(3): 221-26.

Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and atopy in overweight children. *Thorax*. 2003;58:1031-35.

Verma M, Chhatwal J & Georgem SM. Obesity and hypertension in children. *Indian Pediatric*. 1994;31:1065.

Vignolo M, Silvestri M, Parodi M, Pistorio A, Battistini E, Rossi GA et al. Relationship between body mass index and asthma characteristics in a group of italian children and adolescents. J Asthma. 2003;42(3):185-89.

Von Mutius E, Schwartz J, Neas LM, Dockery D, Weiss ST. Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. Thorax. 2001;56:835-38.

Zielinsky P and Gerber ZR. Fatores de risco de aterosclerose na infância: um estudo epidemiológico. Arq Bras Cardiol 1997;69(4):231-36.

Warner JO and Naspitz CK. Third International Pediatric Consensus Statement on the Management of Childhood Asthma. Ped Pulm. 1998;25:1-17.

World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995. (WHO Technical Report Series, nº854).

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL PELA BIA E DOBRAS CUTÂNEAS EM CRIANÇAS COM ASMA PERSISTENTE

Resumo

Introdução: A asma e a obesidade são dois problemas de saúde pública com prevalências crescente, e atinge principalmente a faixa etária pediátrica. Ambas as doenças são provocadas por diversos fatores. Estudos vêm sendo realizados a fim melhor compreender a relação entre obesidade e asma.

Objetivo: Avaliar a composição corporal de crianças de 5-10 anos, com asma persistente leve, moderada ou grave sob acompanhamento ambulatorial.

Métodos: Estudo transversal, realizado entre Março de 2007 a Junho de 2008, com pacientes do Ambulatório de Pneumologia Pediátrica, do HC/ Unicamp, com diagnóstico de Asma Persistente Leve, Moderada ou Grave, sob uso de medicação, encontrados na faixa etária entre de 5–10 anos, de ambos os gêneros. Avaliação Antropométrica (Peso, Estatura, Dobras Cutâneas e BIA), Medicação (uso e descrição) e Exame Físico, Antecedentes Pessoais e Familiares, Condições sócio-econômicas.

Resultados: Verificou-se uma prevalência 21,32% de obesidade nas crianças com asma. O grau de gravidade da asma não foi significativo quando comparado ao diagnóstico nutricional, pelo IMC, e também quando comparado com as variáveis de composição corporal. Houve diferença estatística ao comparar a bioresistência entre os sexos, sendo maior nas meninas ($p 0,0275$). A porcentagem de gordura total, pela BIA nas meninas foi relativamente maior que nos meninos ($p 0,0523$); porém não houve diferença estatística.

Conclusão: A alta prevalência de obesidade encontrada no estudo, é semelhante a do Brasil em crianças saudáveis. Tanto a asma como a obesidade são doenças multifatoriais, influenciadas pela alteração do ambiente, pela predisposição genética, pela mudança de estilo de vida e pelo hábito alimentar.

Abstract

Introduction: The asthma and obesity are two public health problems with increasing prevalence, and mainly affects young children. Both diseases are caused by several factors, among them the change of environment and genetic predisposition. Due to the high number of cases in the population, studies have been performed, to better understand the relationship between obesity and asthma.

Objective: To assess the body composition of children of 5-10 years with mild persistent asthma, moderate or severe under outpatient monitoring.

Methods: Cross-sectional study, from March 2007 to June 2008, with patients of Clinical of Pediatric Pulmonology, the HC / UNICAMP, diagnosed with asthma Persistent Light, Moderate or Severe under use of medication, found in the age range of 5-10 years, of both genders. Anthropometric Assessment (weight, height, skinfolds, BIA), medication (use and description) and Physical Examination, Personal and family background, socio-economic conditions.

Results: The prevalence of obesity is 21.32% in the children with asthma. The degree of severity of asthma was not significant when compared to the nutritional diagnosis, the BMI, and also when compared with the variables of body composition. There was a statistical difference when comparing the bioresistance between the sexes, and higher in girls (p 0.0275). The percentage of total fat, the BIA was relatively greater in girls than in boys (p 0.0523), but there was no statistical difference.

Conclusion: The high prevalence of obesity found in the study, is similar to Brazil in healthy children. Both asthma and obesity are multifactorial diseases, influenced by the change of environment, through genetic predisposition, for a change of lifestyle and food habits.

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas desencadeada por múltiplos fatores entre eles genéticos, ambientais e inflamatórios. Atinge principalmente crianças menores de cinco anos, tendo elevado nível de morbimortalidade quando não tratada de forma adequada ((Holloway, Breghe, Holgate, 1999; IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

Nas últimas décadas, verificou-se um aumento na prevalência de doenças atópicas e respiratórias. Nos países em desenvolvimento, esse aumento vem sendo observado com maior frequência (Pearce, Douwes, 2006). De acordo com os últimos dados, a prevalência na infância e adolescência no Brasil é ao redor de 20%, considerado acima da média mundial (11,6% e 13,7%, respectivamente) (IV Diret. Bras Man Asma, 2006).

Um dos fatores que poderia justificar os altos níveis de asma no Brasil resulta nas mudanças da exposição ambiental, ou seja, há influência desde vida intrauterina, em que o feto é “exposto” ao tabagismo passivo, ao contato com poeira, poluentes e gases tóxicos, ao baixo tempo de aleitamento materno, a redução do tamanho da família e até as alterações dos hábitos alimentares (Pearce, Douwes, 2006; Cunha *et al* 2007).

Inerente a elevada prevalência da asma, outra doença que também apresenta quadro epidemiológico semelhante, porém mais recente, é a obesidade.

A obesidade é uma doença multifatorial, causado pelo sedentarismo, alto consumo de alimentos ricos em açúcares e gordura saturada, baixa ingestão de frutas, verduras e legumes; e aumento no uso de computadores, vídeo-game e televisão (Monteiro *et al*, 1995; Rosenbaim & Leibel, 1998).

Está associada à co-morbidades como hipertensão, resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, câncer, esteatose hepática não-alcóolica (NASH), elevando as chances de ocorrência dessas doenças (Guillaume, Lapidus & Lambert, 1998; Goran & Gower, 1999).

Recentes estudos vêm tentando buscar associação entre a asma e a obesidade.

Algumas pesquisas tentam mostrar que a obesidade é um fator de risco ao desenvolvimento da asma, podendo justificar sua alta prevalência. Entretanto, não há um consenso, necessitasse maior conhecimento dessa relação (Flaherman & Rutherford 2006; Ford 2005; Lucas & Platts-Mills 2006; Beuther e Sutherland, 2007).

Esse artigo tem como objetivo, avaliar a composição corporal de escolares com asma persistente leve, moderada ou grave, sob acompanhamento ambulatorial.

MÉTODOS

Estudo transversal avaliou-se crianças, de ambos os sexos, na faixa etária entre 5 a 10 anos de idade, com diagnóstico de asma persistente leve, moderada ou grave, e sob uso de medicação. Todos os indivíduos realizam acompanhamento no Ambulatório de Pneumopediatria do Hospital de Clínicas da Unicamp. Foram excluídos pacientes com doenças genéticas, congênitas, neurológicas, malformações e sob uso de sonda nasogástrica e gastrostomia.

Em todas as crianças foram aplicados os seguintes métodos de avaliação da composição corporal: antropometria, dobras cutâneas e bioimpedância elétrica.

Antropometria

Peso (kg)

Para a pesagem das crianças utilizou-se a balança eletrônica com capacidade de pesagem até 270 quilos e precisão de 200 gramas. Esta medida foi obtida estando a criança em pé, sem sapatos, usando roupas leves (short e camiseta) ou íntimas (Frisancho, 1990).

Estatura (m)

Para averiguar a estatura utilizou-se o antropômetro vertical, afixado na parede, com graduação em centímetros (cm) até 2 metros e precisão de 0,1 cm. Para essa medida a criança ficou em pé, sem sapatos, de forma ereta, com joelhos e calcanhares juntos e braços estendidos ao longo do corpo (Frisancho, 1990).

Circunferência do Braço (cm)

Utilizou-se uma fita de material inextensível, mede-se a distância entre o acrômio e o olecrano, do braço não-dominante, e marca-se o ponto médio. Posiciona-se a fita sobre a marca, realizando a leitura com variação mínima de 0,1 cm mais próximo (Frisancho, 1990).

Índice de Massa Corporal – IMC (kg/m²)

A classificação do estado nutricional do paciente realizou-se a partir do percentil do IMC (kg/m²) que o mesmo se encontrava, tendo como parâmetro de referência a curva do *National Center Health Statistics* (NCHS, 2000).

Dobras Cutâneas (mm)

O instrumento utilizado na avaliação foi o compasso Lange Skinfold Caliper®, com leitura rápida e direta, com escala variando de 0-65 mm, e precisão de ± 1 mm. As medidas são realizadas em triplicatas para que haja uma estabilização precisa da leitura, com variação de ± 1 mm. As dobras cutâneas realizadas foram a Dobra Cutânea Tricipital (DCT), Dobra Cutânea Bicipital (DCB), Dobra Cutânea Subescapular (DCS) e Dobra Cutânea Subescapular (DCSI).

Bioimpedância Elétrica (ohms)

Método não-invasivo, indolor, rápido, sensível, de fácil manuseio, de precisão relativa com passagem de uma corrente elétrica de baixa intensidade (500-800 μ A) e de alta frequência (50kHz). Neste estudo, utilizou-se o Monitor de Composição Corporal por Bioimpedância BIODYNAMICS MODELO 310e (tetrapolar).

Diagnóstico para asma persistente e definição do grau de gravidade

No Ambulatório de Pneumologia Pediátrica, Hospital de Clínicas, Unicamp, o critério de diagnóstico baseia-se em dois importantes guias, *Global Initiative for Asthma* (GINA, 2004), e *IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma* (2006).

Terapia Medicamentosa

Verificou-se sob qual terapia medicamentosa o paciente estava realizando. Os medicamentos foram classificados em: Corticóides Inalatórios (CI), Corticóides Orais (CO), Broncodilatadores de curta duração, Broncodilatadores de longa duração, Cetotifeno, Antileucotrienos, Aminofilina, Cromoglicato de Sódio (CGDS), e se realizava Imunoterapia.

Análise Estatística

Utilizou-se o teste Qui-quadrado ou Teste de Fisher para comparação de proporções; teste de Mann-whitney, e entre três ou mais grupos o teste de Kruskal-Wallis para comparação de medidas contínuas. Para associação linear utilizou-se o coeficiente de Spearman. Adotou-se nível de significância de 5%. Utilizou-se para análise dos dados o programa estatístico SAS System for Windows (*Statistical Analysis System*), versão 9.1.3 Service Pack 3.

Aspectos Éticos da Pesquisa

Aos pais ou responsáveis legais das crianças foram informados sobre os objetivos e os métodos do estudo. Solicitou-se que o responsável assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O protocolo de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, Campinas/SP e, obedeceu às recomendações para pesquisas biomédicas envolvendo seres humanos de acordo com a Resolução nº196 de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

No total foram avaliadas 61 crianças, na faixa etária de 5-10 anos, 50,82% eram masculinos.

A média de idade foi $8,58 \pm 1,20$ anos para o sexo feminino; no masculino a média foi $8,31 \pm 1,15$ anos (Tabela 5). Não houve diferença estatística do estado nutricional de acordo com o sexo.

Tabela 5- Análise descritiva de acordo com o sexo

	Média		Desvio Padrão	
	F(n=30)	M(n=31)	F(n=30)	M(n=31)
Idade (anos)	8.58	8.31	1.20	1.15
Peso (kg)	31.870	30.355	12.307	7.796
Estatura (cm)	131.830	130.00	11.268	9.899
IMC (kg/m ²)	17.667	17.744	4.285	3.610
Σdc	16.486	12.046	7.568	7.745
pGordT(%)	16.966	12.068	10.871	8.340
PgordT (kg)	6.153	3.974	5.893	3.516
H2Ocorporal (l)	19.500	19.313	4.795	4.226
Bioresistência (ohms)	700.659	603.194	195.556	100.998

Verificou-se diferença estatística ao comparar a bioresistência entre os sexos, sendo maior nas meninas ($p\ 0,0275$). Quanto à porcentagem de gordura total, pela bioimpedância, encontrou-se que as meninas têm uma porcentagem relativamente maior que nos meninos ($p\ 0,0523$); entretanto não houve diferença estatística (Tabela 6).

Tabela 6- Comparação das variáveis de composição corporal em relação ao sexo

	P25		Média		P75		P95		
	F	M	F	M	F	M	F	M	p-valor
Idade (anos)	7,41	7.58	8.625	8.416	9.666	9.333	10.416	10.0	0.5066
IMC (kg/m ²)	15.190	15.30	16.385	16.54	19.250	19.53	26.480	24.80	0.6916
Σdc	12.593	9.073	15.452	11.157	18.500	20.191	32.364	30.571	0.2251
pGordT(%)	8.70	3.00	17.10	12.50	24.30	19.30	36.70	22.40	0.0523
PgordT (kg)	2.00	0.90	4.30	3.30	7.70	5.60	19.50	11.90	0.1725
H2Ocorporal (l)	16.00	15.70	18.30	19.40	22.40	22.60	28.80	26.30	0.8941
Bioresistência	567.00	528.00	638.00	583.00	815.10	699.00	913.00	791.00	0.0275
(ohms)									
T asma	6.0	4.0	12.0	12.0	24.0	24.0	36.0	48.0	0.3265

O diagnóstico do estado nutricional baseou-se nos percentis da curva do IMC, no CDC (2000). Não houve diferença estatística em relação ao sexo (Tabela 7). Verificou-se uma prevalência de 21,32% de obesidade, e de 8,2% de sobrepeso (Tabela 7).

Tabela 7- Distribuição do estado nutricional pelo IMC de acordo com o sexo

	Desnutrição <5	Eutrofia ≥5 a <85	Sobrepeso ≥85 a <95	Obesidade ≥ 95
	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Feminino	4,92 (3)	32,79 (20)	1,64 (1)	9,84 (6)
Masculino	1,64 (1)	31,15 (19)	6,56 (4)	11,48 (7)

*p<0,05; teste exato de Fisher p-valor: 0.4638

O mesmo resultado observou-se em relação ao percentual de gordura corporal, de acordo com Willians (1992), em que obesidade é > 25% meninos, e > 30% em meninas (Tabela 8). Verifica-se que por este método a prevalência de obesidade é 10% (Tabela 8).

Tabela 8- Distribuição do percentual de gordura corporal considerando obesidade se > 25% em meninos, e > 30% meninas

	Normal	Obesidade
	% (n)	% (n)
Feminino	45 (27)	3,33 (2)
Masculino	45 (27)	6,67 (4)

Quanto ao grau da gravidade de asma, não houve diferença significativa ao comparar com as variáveis de composição corporal (Tabela 9).

Tabela 9- Análise descritiva das variáveis de composição corporal em relação à gravidade da asma

	Leve (n=10)				Moderada (n=34)				Grave (n=16)				p-valor
	x	dp	mín	max	x	dp	mín	max	x	dp	mín	max	
Idade (anos)	8.40	0.96	6.75	10.00	8.47	1.16	6.83	10.41	8.45	1.41	5.0	11.41	0.9822
IMC (kg/m²)	17.34	3.72	13.97	24.80	17.21	3.56	12.23	27.85	18.72	4.75	13.70	30.52	0.6249
Σdc	16.75	9.41	8.01	34.10	15.13	7.53	3.83	32.36	15.54	6.92	8.05	30.57	0.8945
pGordT(%)	15.36	7.52	3.00	24.68	13.79	11.04	3.0	45.30	14.98	9.23	3.0	30.00	0.6699
PgordT (kg)	4.91	3.11	0.70	10.20	4.80	5.22	0.60	21.60	5.47	5.47	0.60	19.50	0.6872
H2Ocorporal (l)	19.14	5.01	12.70	28.80	19.28	4.34	11.90	26.90	19.64	4.78	12.60	31.60	0.9634
Bioresistência (ohms)	660.44	136.84	491.0	883.0	664.27	183.28	481.0	1452.0	620.0	124.34	460.0	884.0	0.7289
T asma	16.50	12.09	3.0	36.0	14.93	15.26	1.0	72.0	18.87	14.41	2.00	48.00	0.4880

Em relação ao tempo de asma e variáveis de composição corporal, também não houve associação (Tabela 9).

O grau de gravidade da asma não foi significativo quando comparado ao diagnóstico nutricional, pelo IMC, de acordo com Must *et al* (1992) (Tabela 10).

Tabela 10- Distribuição do estado nutricional pelo IMC em relação à gravidade da asma

Gravidade da asma	Desnutrição <5 % (n)	Eutrofia ≥5 a <85 % (n)	Sobrepeso ≥85 a <95 % (n)	Obesidade ≥ 95 % (n)
Leve	0	11,67 (7)	1,67 (1)	3,33 (2)
Moderada	5,0 (3)	36,67 (22)	6,67 (4)	8,33 (5)
Grave	1,67 (1)	16,67 (10)	0	8,33 (5)

A gravidade da asma também não foi significativa quando comparada ao sexo (Tabela 11).

Tabela 11- Distribuição da gravidade da asma de acordo com o sexo

Gravidade da asma	Feminino % (n)	Masculino % (n)
Leve	6,67 (4)	10,0 (6)
Moderada	28,33 (17)	28,33 (17)
Grave	15,0 (9)	11,67 (7)

DISCUSSÃO

Nos países em desenvolvimento, observou-se na última década, o fenômeno denominado de Transição Nutricional (Monteiro *et al*, 1995), caracterizada pela redução nos casos de desnutrição energético-protéica, substituída pelo aumento nos casos de obesidade na infância e adolescência.

O presente estudo mostrou uma prevalência de 21,32% de obesos, de acordo com IMC. Entretanto, verificou-se que a obesidade não representou estatística significativa quando comparada ao grau de gravidade da asma.

Em estudo semelhante realizado por Monteiro Antonio *et al* (2003), avaliaram o estado nutricional de crianças com asma persistente que estavam sob acompanhamento em serviço de referência, e não constatarem nenhum caso de obesidade.

Em estudo transversal envolvendo 5993 crianças, de 7-12 anos, mostraram que o aumento do IMC em crianças associava-se ao aumento da prevalência dos sintomas que podem desencadear a asma, e não ao diagnóstico de asma. O IMC associou-se com a prevalência de atopia somente em meninas. Desconhecem tal relação encontrada no grupo de meninas, porém justificam que pode estar relacionado com as diferenças de níveis hormonais, citocinas inflamatórias e a distribuição de gordura corporal (Schachter, Peat, Samole, 2003).

Arend *et al* (2006) em estudo prospectivo, verificou a influência do uso de corticóides inalatórios em crianças asmáticas, no ganho pondero-estatural. Os pacientes foram acompanhados durante 12 meses, e mostraram que não houve diferença estatística entre o IMC da primeira e última avaliação. Quanto ao ganho estatural, não houve comprometimento, ao comparar com a curva do NCHS.

Salvatoni *et al* (2000) também verificou resultados semelhantes em crianças com asma persistente moderada-grave, ao avaliarem a composição corporal por três métodos diferentes (antropometria, BIA-tetrapolar, e DXA). Não houve relação entre o grau de gravidade da asma e alterações na composição corporal dessas crianças.

Em nosso estudo não encontramos relação entre o grau de gravidade da asma e a obesidade, mesmo tendo observado elevada prevalência em ambos os sexos. Tal resultado se assemelha a outros estudos realizados (Suárez-Varela, 2005; Vignolo *et al*, 2005; Brenner *et al*, 2001).

A obesidade e a asma são dois problemas de saúde pública com prevalências crescentes presentes tanto nos países em desenvolvimento, como nos desenvolvidos (Schachter, Peat, Samole, 2003; Batch e Baur, 2005; Castro-Rodriguez *et al*, 2007).

Sabe-se que ambas as doenças são desencadeadas por diversos fatores, entre eles está a influência ambiental, como estilo de vida, hábitos alimentares, ambiente familiar, e a predisposição genética (Batch e Baur, 2005; Brisbon *et al*, 2005; Lucas e Platts-Mills, 2006; Castro-Rodriguez, 2007).

De acordo com Castro-Rodriguez (2007), uma das formas de compreender a complexa relação entre a obesidade e a asma, é analisar como interagem os genes e o ambiente na genética das doenças. Estudos mostram como a obesidade desencadeia mecanismos inflamatórios, que associados à mudança de estilo de vida, podem provocar sintomas de asma naqueles indivíduos susceptíveis.

Embora estudos prospectivos em adultos demonstrem a associação entre obesidade e asma, nas crianças e adolescentes há poucas evidências significativas (Ford, 2005).

Conclui-se que há necessidade de estudos prospectivos que avaliem a composição corporal de crianças com asma, utilizando diferentes métodos, afim de obter melhor conhecimento sobre a associação entre o aumento do peso e asma.

Por se tratar de problemas de saúde, é importante que medidas preventivas e precoces sejam realizadas desde a infância, estimulando a prática regular de atividade física, e melhora no hábito dietético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Bras Pneumol 2006;32(supl 7): S447-74.

Arend EE, Fischer GB, Debiasi M, Schmid H. Inhaled corticosteroid treatment and growth of asthmatic children seen at outpatient clinics. J Pediatr (Rio J). 2006;82(3):197-203.

Batch JA, Baur LA. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. MJA 2005; 182(3):130-35.

Beuther DA, Weiss ST, Sutherland R. Obesity and Asthma. Am J Respir Crit Care Med. 2006; 174:112-119.

Brenner JS, Kelly CS, Wenger AD, Brich SM, Morrow AL. Asthma and obesity in adolescents: is there an association?. J Asthma. 2001;38(6):509-15.

Brisbon N, Plumb J, Brawer R, and Paxman D. The asthma and obesity epidemics: the role played by the built environment – a public health perspective. J Allergy Clin Immunol. 2005;115:1024-28.

Castro-Rodriguez JA, Ramirez AM, Toche P, Pavon D, Perez MA, *et al.* Ann Allergy Asthma Immunol. 2007; 98: 239-44.

Cunha SS, Pujades-Rodriguez M, Barreto ML, Genser B, Rodrigues LC. Ecological study of sócio-economic indicators and prevalence of asthma in schoolchildren in urban Brazil. BMC Public Health ; 2006

Flaherman V, Rutherford GW. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. Arch Dis Child. 2006;91:334-39.

Ford ES. The epidemiology of obesity and asthma. J Allergy Clin Immunol. 2005; 115:897-909.

Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1981, 34:2540-45.

GINA – Global Initiative for Asthma 2004

Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg Child Study IV. Eur J Clin Nutr. 1998;52(5):323-28.

Goran ML & Gower BA. Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. Am J Clin Nutr. 1999;70(suppl):149S-156S.

Holloway JW, Beghé B, Holgate ST. The genetic basis of atopic asthma. Clin Exp Allergy 1999; 29:1023-32.

Lucas SR and Platts-Mills TAE. Paediatric asthma and obesity. Paed Respir Rev. 2006;7:233-38.

Monteiro Antonio MAG, Ribeiro JD, Toro AAC, Piedrabuena AE, Morcillo AM. Ver Assoc Med Brás. 2003;49(4):367-371.

Monteiro C, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). Saúde Publica. 2000; 36(6 suppl): 52-61.

Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Pobkin BM. Da desnutrição para a obesidade: A Transição Nutricional no Brasil. In: Monteiro CA (org): Velhos e novos males da saúde no Brasil: A Evolução do país e suas doenças. 1ed. São Paulo: HUCITEC/NUPENS-USP, 1995, p.247-255.

Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) – a correction. Am J Clin Nutr 1991;54:773.

NCHS - NCHS growth curves for children 2 to 20 years. United States, Vital and Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (CDC), 2000.

Pearce N, Douwes J. The Latin American exception: why is childhood asthma so prevalent in Brazil? J Pediatr (RioJ) 2006; 82:319-21.

Salvatoni A, Nosetti L, Broggin M, Nespoli L. Body composition and growth in asthmatic children treated with inhaled steroids. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2000; Sep 85(3): 221-26.

Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and atopy in overweight children. *Thorax*. 2003;58:1031-35.

Suárez-Varela MMM, Jiménez López MC, Llopis González A, García-Marcos Alvarez L. Estudio de la obesidad y del sobrepeso como factores de riesgo de la prevalência y severidad del asma em niños de Valencia. *Nutr Hosp* 2005; 20(6):386-392.

Vignolo M, Silvestri M, Parodi M, Pistorio A, Battistini E, Rossi GA et al. Relationship between body mass index and asthma characteristics in a group of italian children and adolescents. *J Asthma*. 2003;42(3):185-189.

Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health*. 1992;8(3)2:358-63.

5- DISCUSSÃO GERAL

Nos últimos anos, a asma e a obesidade aumentaram de forma paralela tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, tornando-se problemas de saúde pública (Matricardi, Grüber, Wahn, Lau, 2007; Litonjua e Gold, 2008).

Uma das maneiras para melhor compreender o aumento da prevalência de asma, é baseada na Teoria da Higiene. A melhoria das condições higiênico-sanitárias, a introdução precoce e maior cobertura das vacinas, e a redução do tamanho das famílias proporcionaram uma queda nos níveis de doenças infecto-contagiosas, e aumento da resposta imunológica do organismo. Conseqüentemente houve aumento na prevalência de doenças atópicas e respiratórias (Strachan, 1989).

Os países em desenvolvimento caracterizavam-se por apresentarem elevados índices de desnutrição energético-protéico, levando o óbito a vida de muitas crianças. Em meados dos anos 90, esse cenário foi modificado, com a melhoria nas condições de sobrevivência dessas crianças, observou-se uma inversão de condições nutricionais. Ou seja, a prevalência de desnutrição estava caindo, e em contrapartida havia o crescente número de obesidade infantil, tal fato é denominado, Transição Nutricional (Monteiro *et al*, 1995).

A asma e a obesidade são doenças multifatoriais desencadeadas pelas modificações do ambiente, e pela predisposição genética. A influência do estilo de vida sedentário, associados aos hábitos alimentares inadequados, com alta ingestão de gordura *trans*, carboidrato simples e baixo consumo de alimentos *in natura* e ricos em fibras, pode ser um dos motivos que justifica as elevadas prevalências (Lucas e Platts-Mills, 2006).

Em uma revisão sobre obesidade e asma, os pesquisadores partem do pressuposto de que ambas sofrem exposições desde o período pré-natal (influenciada pelo hábito dietético materno, tabagismo, estado nutricional, entre outros), passando pelo pós-natal, e futuramente pela fase da infância e adulto. Durante esses diferentes períodos de vida, há influência do ambiente no gene, predispondo a determinadas doenças (Litonjua e Gold, 2008).

Os estudos sobre obesidade e asma tentam por diferentes pontos de vista, buscar qual a relação, e associação entre essas duas doenças. Os resultados são poucos concisos, principalmente na faixa etária pediátrica (Ford, 2005).

Alguns questionamentos relevantes foram feitos pelos autores de uma revisão, e que nos fazem refletir melhor sobre a atual questão: Quais das doenças vieram primeiro, a obesidade ou a asma? Há influência do gênero? Quais são os fenótipos comuns envolvidos nas duas doenças? (Matricardi, Grüber, Wahn, Lau, 2007).

6- CONCLUSÃO GERAL

Conclui-se que há necessidade de estudos que busquem avaliar qual a relação de ambas as doenças, e como a genética é influenciada pelo meio ambiente. Somente através desses estudos, poderemos compreender a associação (se há), e os diferentes resultados obtidos pelas pesquisas atuais.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Bras Pneumol 2006;32(supl 7): S447-74.

Anderson HR, Butland BK, Strachan DP: Trends in prevalence and severity of childhood asthma. *BMJ* 1994; 308: 1600-04.

Barreto G, Oliveira MG: Por Caminhos não Trilhados. In Barreto G, Oliveira MG: A Arte Secreta de Michelangelo. São Paulo: Arx; 2004. p31-41.

Barros Fº AA: Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. In Barbieri D, Palma D: **Gastroenterologia e Nutrição**. Rio de Janeiro: Atheneu; 2001. p 219-32.

Batch JA, Baur LA. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. *MJA* 2005; 182(3):130-35.

Boushey HA, Corry DB, Fahy JV. Asthma. In:Textbook of Respiratory Medicine. Ed WB Saunders Company; 2000. p1247-89.

Brodie DA, Stewart AD: Body composition measurement: A hierarchy of methods. *J Pediatr Endocrinol Metabol* 1999; 12: 801-16.

Castro-Rodriguez JA, Ramirez AM, Toche P, Pavon D, Perez MA, *et al.* Ann Allergy Asthma Immunol. 2007; 98: 239-44.

Carvalho MHC, Colaço AL, Fortes ZB. Citocinas, disfunção endotelial e resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50(2):304-12.

Coronelli CLS, Moura EC. Hipercolesterolemia em escolares e seus fatores de risco. *Ver Saúde Pública* 2003; 37(1):24-31.

Cunha SS, Pujades-Rodriguez M, Barreto ML, Genser B, Rodrigues LC. Ecological study of sócio-economic indicators and prevalence of asthma in schoolchildren in urban Brazil. *BMC Public Health* ; 2006

Flaherman V, Rutherford GW. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. *Arch Dis Child*. 2006;91:334-39.

Ford ES. The epidemiology of obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2005; 115:897-909.

Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981, 34:2540-45.

GINA – Global Initiative for Asthma 2004

Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg Child Study IV. *Eur J Clin Nutr*. 1998;52(5):323-28.

Goran ML & Gower BA. Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(suppl):149S-156S.

Gortmarker SL, Dietz WH, Sobol AM, Wehler CA. Increasing pediatric obesity in the United States. *Am J Dis Child*. 1987;141:535-40.

Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, Bensen B, Lichtman S, *et al*. Appendicular skeletal muscle mass: Measurement by dual photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr* 1990; 52(2):214-18.

Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, IL, Human Kinetics. 1996.

Holloway JW, Beghé B, Holgate ST. The genetic basis of atopic asthma. *Clin Exp Allergy* 1999; 29:1023-32.

INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos. Brasília: INAN, 1990.

Geha RS, Sampson HA, Askenase PW, Ravetch J: *Alergia e Hipersensibilidade*. In: Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik M: *Imunobiologia - O sistema imune na saúde e na doença*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002; p 497-526.

Kemp A, Björkstén B. Immune deviation and the hygiene hypothesis: A review of the epidemiological evidence. *Pediatr Allergy Immunol* 2003; 14:74-80.

Liu AH. Hygiene theory and allergy and asthma prevention. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* 2007; 21(S3):2-7.

Lucas SR and Platts-Mills TAE. Paediatric asthma and obesity. *Paed Respir Rev.* 2006;7:233-38.

Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk, WW, Lykkas GL – Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr* 1985, 41: 810-17.

Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 537-56.

Milner JD, Gergen PJ. Transient environmental exposures on the developing immune system: implications for allergy and asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5:235-40.

Monteiro C, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). *Saúde Publica.* 2000; 36(6 suppl): 52-61.

Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Poblkin BM. Da desnutrição para a obesidade: A Transição Nutricional no Brasil. In: Monteiro CA (org): Velhos e novos males da saúde no Brasil: A Evolução do país e suas doenças. 1ed. São Paulo: HUCITEC/NUPENS-USP, 1995, p.247-255.

NCHS - NCHS growth curves for children 2 to 20 years. United States, Vital and Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (CDC), 2000.

Pastorino e Grumanch: Asma. In: Marcondes E & Costa FA: *Pediatria Básica: Pediatria Clínica Especializada*. São Paulo: Ed Sarvier; 2004.

Pearce N, Douwes J. The Latin American exception: why is childhood asthma so prevalent in Brazil? *J Pediatr (RioJ)* 2006; 82:319-21.

Pearce N, Ait-Khaled N, Beasley R, Mallol J, Keil U, et al. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax* 2007; 62: 758-66.

Pierson Jr RN. A brief history of body composition - from FD Moore to the new Reference Man 2003; *Acta Diabetol* 40:S114-16.

Porbén SS, Borrás AE. Composición corporal. *Acta Medica* 2003; 11(1):26-37.

Rautava S, Ruuskanen O, Ouwehand A, Salminen S, Isolauri E. The hygiene hypothesis of Atopic Disease – An Extended Version. *JPGN* 2004; 38:378-88.

Silveira D, Taddei JAAC, Escrivão MAMS, Oliveira FLC, Ancona-Lopez F. Risk factors for overweight among Brazilian adolescents of low-incomes families: a case-control study. *Public Health Nutrition*. 2006; 9(4):421-28.

Souza Leão LSC, Araújo LMB, Pimenta de Moraes TLP, Assis AM. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. *Arq Brás Endocrinol Metabol* 2003; 47(2): 151-57.

Strachan DP. Hay fever, hygiene and household size. *British Med J*. 1989; 299(6710): 1259-60.

Taddei JAAC - Epidemiologia da obesidade na infância. *Rev Ped Moderna* 1993; 29(2):111-15.

Telles RK, Barros Filho AA. The use of antropometry as a method of evaluation of the body composition in pediatrics. *Rev. Ciênc. Méd* 2003;12(4): 351-63.

Verma M, Chhatwal J & Georgem SM. Obesity and hypertension in children. *Indian Pediatric*. 1994;31:1065.

von Mutius E. Asma e bronquite sibilate. *Anais Nestlé* 2000;60:1-11.

Wang ZM, Pierson Jr RN, Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body composition research. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 19–28.

Warner JO and Naspitz CK. Third International Pediatric Consensus Statement on the Management of Childhood Asthma. *Ped Pulm*. 1998;25:1-17.

Zielinsky P and Gerber ZR. Fatores de risco de aterosclerose na infância: um estudo epidemiológico. *Arq Bras Cardiol*. 1997;69(4):231-36.

8- ANEXOS

Termo de Consentimento livre e esclarecido

Projeto de pesquisa: **Avaliação da composição corporal de crianças com asma**

Responsáveis: Daniella Fernandes Camilo

Antônio de Azevedo Barros Filho

José Dirceu Ribeiro

Estamos propondo uma pesquisa para investigar a influência da asma sobre o crescimento e o estado nutricional de crianças que sejam portadoras de asma atópica. A asma é uma doença crônica que interfere na função respiratória dos pacientes. Essa interferência pode influir no crescimento e no estado nutricional de seu(sua) filho(a). Com o tratamento essa influência pode ser minimizada ou até evitada. Pesquisas realizadas nos Estados Unidos e na Europa tem sugerido uma maior relação de asma com obesidade, embora alguns outros trabalhos não tenham encontrado essa associação. Na experiência de nosso serviço, não temos observado essa relação, com nossas crianças apresentando um bom estado nutricional. Para melhor documentarmos essa observação precisamos de informações mais completas e complexas, por isso estamos propondo essa avaliação que será realizada no próprio ambulatório de pediatria.

Essa investigação constará de um questionário sobre a escolaridade dos pais, das condições sociais, dos antecedentes da vida do(a) filho(a), como peso ao nascer, quando iniciou a doença, atividade física, e o peso e a altura dos pais. Também será feito um levantamento do prontuário para verificar o grau de classificação da asma, tipo de tratamento e depois serão feitas algumas medidas do corpo da criança. As medidas serão realizadas por uma pessoa treinada e serão as seguintes: peso, altura, altura sentada, circunferência do braço, uma dobra cutânea do braço e outra das costas, e depois com um aparelho especial, com a criança deitada, será medida a quantidade de gordura que ela tem no corpo. Também será solicitada uma chapa da mão esquerda para ver a idade óssea. Nenhuma dessas medidas traz algum perigo para a saúde de seu(sua) filho(a), mas se os senhores não quiserem autorizar podem fazê-lo sem qualquer prejuízo para o seguimento dele neste serviço. Também poderão desistir, mesmo que anteriormente, tenham dado a autorização. Os dados levantados nesta investigação servirão para serem apresentados em congressos, publicados como artigos, mas em nenhum momento será mencionado o nome de seu(sua) filho(a), preservando assim a sua privacidade.

Acreditamos que com esta pesquisa poderão surgir dois aspectos positivos:

- 1- se detectarmos que o estado nutricional ou o crescimento estiver comprometido poderemos orientar e procurar resolvê-lo rapidamente;
- 2- poderá contribuir para que outros serviços avaliem os pacientes com mais cuidado evitando que fiquem com o estado nutricional comprometido.

Se o sr e sra concordarem que seu(sua) filho(a) participe da pesquisa por favor preencha o termo abaixo:

Nome do paciente: HC:

Idade: Sexo:

Endereço:

Bairro: Cidade: CEP:

Estado: Fone: ()

Nome da mãe: RG:

Nome do pai: RG:

Pesquisadores:

Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro

Departamento de Pediatria/FCM/UNICAMP

Fones: 3788-7322, 3788-7824.

Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho

Departamento de Pediatria/FCM/UNICAMP

Fones: 3788-7322, 3788-7824.

Secretaria da Comissão de Ética:

Campinas,.....de.....de 200.....

Antônio de Azevedo Barros Filho/ Daniella Fernandes Camilo

Responsável pelo paciente

Projeto: Avaliação da Composição Corporal de Crianças com Asma

Nº: _____

Nº do HC: _____

I. Identificação:

1. Nome da criança: _____

3. Data da Entrevista: ____ / ____ / ____

4. Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

5. Sexo: () Feminino () Masculino

6. Cor: () Branco () Negro () Pardo () Amarelo

8. Peso de Nascimento: _____ gramas Comprimento de Nascimento: _____ cm

II. Avaliação antropométrica :

Dados Antropométricos	Observações				
Altura (cm)					
Peso atual (Kg)					
Circunferência do Braço (cm)					
IMC					
Altura sentada					
Pregas Cutâneas	1ª	2ª	3ª	Média	Observações
PCT					
PCB					
PCS					
PCSI					
Bioimpedância	Resultados			Observações	
% de Gordura Corporal					
Peso de Gordura Corporal					
Peso de Massa Magra					
Água Corporal					
Bioresistência					

Protocolo para avaliação clínica e laboratorial de pacientes com Asma Atópica

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS COM ASMA

Daniella Fernandes Camilo

Antonio de Azevedo Barros Filho

José Dirceu Ribeiro

Protocolo número:

Nome:

HC:

Sexo:

Raça:

Procedência:

Data de Nascimento:

Endereço:

Data da avaliação:

Início da asma:

Idade óssea:

Número de pneumonias anteriores:

Número de internações por asma:

em UTI

em PS

em Enfermarias

Sinusites recidivantes?

Intervalo entre as de crises de ASMA: diário

< semana

< mensal

> mensal

Antecedentes Pessoais de ATOPIA, além da ASMA:

Rinite

Dermatite

Urticária

Alimentar

Drogas

ANTECEDENTES FAMILIARES DE ATOPIA:

	PAI	MÃE	AVÔ MAT	AVÔ PAT	AVÓ MAT	AVÓPAT	IRMÃOS
ASMA							
RINITE							
DERMATITE							
ALERGIA DROGAS							
ALERGIA ALIMENTAR							
URTICARIA							

CONDIÇÕES DE MORADIA, ESCOLARIDADE E SOCIOECONÔMICAS

Carpete

Animais

Umidade

Frequêntou creche na idade de 0-3 anos?

Tabagismo intra-domiciliar?

1-2-3 ou mais que 3 fumantes?

Vacinação em dia?

Número de Cômodos da casa.

Renda familiar em SM.

Escolaridade do PAI:

Escolaridade da MÃE:

Número de irmãos:

Altura do pai:

Peso do pai:

Altura da mãe:

Peso da mãe:

FATORES DESENCADEANTES DE ASMA:

FATOR DESENCADEANTE	SIM	NÃO
Mudança de temperatura		
Contato com animais		
Poeira e poluentes		
Emoções		
Exercícios		
IVAS		
Pneumonia		
Fumaça de cigarro		
Bolores e Umidade		
Estação do Ano		

EXAME FÍSICO:

PA:

FC:

FR:

SaO2:

MEDICAÇÃO EM USO: frequência:

Broncodilatadores de curta duração:

Broncodilatadores de longa duração:

Corticóides inalatórios:

Corticóides orais:

Cetotifeno:

Antileucotrienos:

Aminofilina e semelhantes:

CGDS:

FAZ IMUNOTERAPIA? Sim

Não