

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS MÉDICAS: PEDIATRIA**

**BRONCOESPASMO INDUZIDO POR EXERCÍCIO
EM ADOLESCENTES NÃO ATÓPICOS
COM SOBREPESO OU OBESIDADE**

Autor: VITOR EMANUEL CASSOL

TESE DE DOUTORADO

Porto Alegre, Brasil, Março de 2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIAS MÉDICAS: PEDIATRIA**

**BRONCOESPASMO INDUZIDO POR EXERCÍCIO
EM ADOLESCENTES NÃO ATÓPICOS
COM SOBREPESO OU OBESIDADE**

**Autor: VITOR EMANUEL CASSOL
TESE DE DOUTORADO**

ORIENTADOR: PROFESSOR SERGIO MENNA-BARRETTO

“A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor”

Porto Alegre, Brasil, Março de 2005

C345b Cassol, Vitor Emanuel

Broncoespasmo induzido por exercício em adolescentes não atópicos com sobrepeso ou obesidade / Vitor Emanuel Cassol; orient. Sérgio Menna Barreto. – 2005.

74 f.: il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria. Porto Alegre, BR-RS, 2005.

1. Asma induzida por exercício 2. Obesidade 3. Asma: Epidemiologia 4. Adolescente I. Sérgio Saldanha Menna Barreto II.Título.

NLM: WF 553

“... O que fazemos em vida ecoa na eternidade...”

(General Maximus Decimus Meridias) no Filme “O Gladiador”, 2000

...– Acredita que o homem possa mudar o seu destino?

– Um homem faz o que pode, até o destino revelar-se a ele...”

(Samurai Kumamoto e Capitão Algren) no filme “O Último Samurai”, 2003

**Quem nada conhece, nada ama.
Quem nada pode fazer,
Nada compreende.
Mas quem compreende,
Também ama. Observa, vê.
Quanto maior conhecimento
Houver inerente numa coisa,
Tanto maior o amor.
Aqueles que imaginam
Que todos os frutos amadurecem
Ao mesmo tempo como as cerejas;
Nada sabe a respeito das uvas.
Paracelso 1531 a. C.**

**A minha esposa, Marlene,
Hoje, mais do que nunca ela sabe porque.**

**Aos meus filhos,
Emanuel, Ornella e Augusto,
Razão do meu amor e dedicação.**

**À Wilson Crivellaro Juchen
Um dos grandes amigos que tenho.**

**Assim permanecem agora estes três:
a fé, a esperança e o amor.
O maior deles porém, é o amor.
(1 Coríntios 13:13)**

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Sérgio Menna-Barreto, pela orientação na realização deste trabalho, pelo estímulo e pela amizade.

Aos meus amigos e colegas Paulo Maldonado, Paulo Aita, Tania Resener, Ana Ligia Silveira, e Ivo Prolla por todo este tempo de carinho, amizade e dedicação.

Aos Professores Doutores Dirceu Solé, USP; Luiz Osório Cruz Portela, UFSM; Professora Mestre Eliane Zenir Colpo Moraes e Débora Fernanda Basso, Mestre em Nutrição, pela colaboração, avaliação crítica e participação efetiva neste trabalho.

Aos meus alunos do Programa de Iniciação Científica, Tiago Moraes Rizzato, Stefania Pigatto Teche e Diogo Ferrari Centenaro, acadêmicos da Faculdade de Medicina da UFSM, sem os quais esta produção não teria chegado aonde chegou.

Ao Professor Doutor Mário Bernardes Wagner, pela sua amizade e apreço muito além da sua orientação, e a Dra. Vânia Naomi Hirakata pela sua dedicação na análise estatística dos dados.

Ao amigo Martin Maldonado, Universidad Nacional de Rio Cuarto, Argentina, Mestre e aluno do Programa de Pós-Graduação de Educação Física: Ciência do Movimento da UFSM, pelo tempo de convívio, por sua contribuição e revisão no presente estudo, pelo seu incentivo e amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Medicina: Pediatria, pela oportunidade ímpar, pelo voto de confiança no meu trabalho e pela presteza que me foi sempre dedicada.

Ao Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina e Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Maria, pelo apoio logístico, sem os quais não teria sido possível a execução deste trabalho.

Aos pais dos estudantes avaliados, por permitirem a inclusão de seus filhos neste estudo, e aos próprios estudantes por terem, tão prontamente e de forma tão prazerosa, colaborado para a realização deste trabalho.

A minha secretária Denise Felin, dedicada, fiel, e incansável em suas tarefas, companheira neste desafio.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e que pelas minhas atribuições mais recentes talvez não tenham sido aqui devidamente citados.

ÍNDICE

| | <i>Página</i> |
|--|---------------|
| 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA | 2 |
| 2. PRODUÇÃO CIENTÍFICA DECORRENTE DA TESE | 4 |
| 3. TRABALHO ORIGINAL DA TESE | |
| 3.1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 3.2. MÉTODO | 6 |
| 3.3. RESULTADOS | 10 |
| 3.4. DISCUSSÃO | 15 |
| 3.5. REFERÊNCIAS | 17 |
| 4. ARTIGO APROVADO NO JOURNAL OF ASTHMA | 19 |
| 5. ARTIGO APROVADO NO JORNAL DE PNEUMOLOGIA | 34 |
| 6. ARTIGO APROVADO NO JORNAL DE PEDIATRIA | 49 |
| 7. CONCLUSÕES | 65 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O termo responsividade de vias aéreas descreve a facilidade com a qual as vias aéreas se estreitam quando expostas a estímulos provocativos; sendo a hiperresponsividade brônquica (HRB) um aumento na facilidade e grau de estreitamento das vias aéreas em resposta a estímulos broncoconstritores *in vivo*. A HRB desencadeada por histamina, metacolina e exercícios ocorre nas crianças com asma com incidência maior ou igual a 76%, atingindo 50% dos com rinite alérgica e 15% a 20% da população geral. Em pacientes com asma, uma das principais manifestações de hiperresponsividade das vias aéreas é a broncoconstrição observada durante ou após curto período de exercício. Essa broncoconstrição temporária é designada como Asma Induzida por Exercício (AIE) ou Broncoespasma Induzido por Exercício (BIE).

O BIE tem sido constatado em proporção significativa (35% a 40%) de crianças não asmáticas com outras doenças atópicas. A história de BIE é caracterizada por tosse, sensação de opressão torácica, sibilos e falta de ar imediatamente após a realização de exercício extenuante. Sua prevalência é maior em crianças e adolescentes, e esses sintomas respiratórios agudos determinam muitas vezes limitações nas atividades físicas diárias e esportivas. Estudos realizados com provocação com exercício têm demonstrado elevada frequência de BIE com queda mais acentuada dos parâmetros de função pulmonar (volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital forçada (FEF25-75%) em crianças e adolescentes obesos não asmáticos. Todavia existem

evidências de que a obesidade (ou somente o excesso de gordura) e o sobrepeso aumentem os sintomas de dispnéia e sibilos o que pode sugerir o diagnóstico de asma, não é certo se a obstrução ao fluxo aéreo é diretamente responsável por estes sintomas entre indivíduos obesos ou com sobrepeso. Entretanto, alguns estudos não demonstraram relação entre obesidade e distúrbio respiratório do tipo obstrutivo ou aumento da HRB.

A intolerância ao exercício é um termo genérico associado a indivíduos nos quais os níveis de atividade física, considerados normais para idade e sexo não são atingidos. Sobrepeso, obesidade e atividade física, em crianças, têm sido relacionados a sintomas de tosse, sibilância, dispnéia e opressão torácica, porém estas queixas freqüentemente são vinculadas ao seu mau condicionamento físico.

Devido à grande importância da obesidade e de suas repercussões sistêmicas e respiratórias, associado ao fato de que na adolescência, as atividades físicas e esportivas são mais intensas e competitivas, e do reduzido número de estudos sobre disfunção em via aérea e intolerância ao exercício em adolescentes não atópicos com sobrepeso ou obesidade, decidiu-se investigar a resposta da via aérea ao teste de broncoprovocação com corrida em esteira avaliada por medidas da função pulmonar.

2. PRODUÇÃO CIENTÍFICA DECORRENTE DA TESE

1. TRABALHOS ENVIADOS E ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

1. Broncoespasmo induzido por exercício em adolescentes não atópicos com sobrepeso ou obesidade – Trabalho da Tese - Em fase final de preparação.
2. Obesity and its relationship with and asthma prevalence and severity in adolescents from southern Brazil. *Journal of Asthma*
3. Prevalência e gravidade da asma em adolescentes e sua relação com o índice de massa corporal. *Jornal de Pneumologia*
4. Prevalência de asma e sintomas relacionados em escolares adolescentes urbanos de Santa Maria, Rio Grande do Sul: Projeto ISAAC. *Jornal de Pediatria*.

2. TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS COMO RESUMOS

1. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; SOLÉ, Dirceu; MENNABARRETO, Sérgio. Obesidade ou Sobrepeso é Fator de Risco para Broncoespasmo Induzido por Exercício? - Apresentação Oral. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA PEDIÁTRICA, 2004, Rio de Janeiro. Anais do X Congresso Brasileiro de Pneumologia Pediátrica. 2004. p. nº253.
2. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; TECHE, Stefania Pigatto; SOLÉ, Dirceu; MENNABARRETO, Sérgio. Prevalência da Asma em Escolares Urbanos e Rurais. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA PEDIÁTRICA, 2004, Rio de Janeiro. Anais do X Congresso Brasileiro de Pneumologia Pediátrica. 2004. p. nº252.

3. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; TECHE, Stefania Pigatto; SOLÉ, Dirceu; MENNABARRETO, Sérgio. Relação da Obesidade com a Prevalência e Gravidade dos Sintomas de Asma - Apresentação Oral. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA PEDIÁTRICA, 2004, Rio de Janeiro. Anais do X Congresso Brasileiro de Pneumologia Pediátrica. 2004. p. nº261.
4. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; TECHE, Stefania Pigatto; SOLÉ, Dirceu; MENNABARRETO, Sérgio. Relação do Aumento do IMC com a Prevalência e Gravidade da Asma em Escolares. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA PEDIÁTRICA, 2004, Rio de Janeiro. Anais do X Congresso Brasileiro de Pneumologia Pediátrica. 2004. p. nº251.
5. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; TECHE, Stefania Pigatto; MALDONADO, Martin; BASSO, Débora Fernanda; SOLÉ, Dirceu; MENNABARRETO, Sérgio. Rinite Alérgica em Escolares Urbanos e Rurais de 13 e 14 anos em Santa Maria e Região (RS) - Protocolo ISAAC. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA PEDIÁTRICA, 2003, Rio de Janeiro. Anais do X Congresso Brasileiro de Pneumologia Pediátrica. 2004. p. nº250.
6. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; MENNABARRETO, Sergio Saldanha; SOLÉ, Dirceu; TECHE, Stefania Pigatto. Prevalência de Asma em Escolares de Santa Maria. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ASMA, 2003, Gramado, RS. *Jornal de Pneumologia - IV Congresso Brasileiro de Asma*. 2003. v. 29, p. 7-7.
7. CASSOL, Vitor Emanuel; RIZZATO, Tiago Moraes; TECHE, Stefania Pigatto; HIRAKATA, Vânia Naomi; MENNABARRETO, Sérgio Saldanha. Relação do IMC para Asma e Sibilos em Escolares Adolescentes. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ASMA, 2003, Gramado, RS. *Jornal de Pneumologia – IV Congresso Brasileiro de Asma*. 2003. v. 29, p. 8-8.

BRONCOESPASMO INDUZIDO POR EXERCÍCIO EM ADOLESCENTES NÃO ATÓPICOS COM SOBREPESO OU OBESIDADE

(3. TRABALHO ORIGINAL DA TESE)

3. 1. INTRODUÇÃO

JÁ APRESENTADA NO INÍCIO DESTA COMPILAÇÃO

3. 2. MÉTODO

Este estudo delineou-se como um estudo prospectivo, longitudinal, aberto realizado com 64 adolescentes (32 do sexo masculino e 32 do sexo feminino) com idades entre 13 e 14 anos. Estes adolescentes foram selecionados de modo aleatório entre os 4 010 adolescentes da cidade de Santa Maria e região Central do Estado do Rio Grande do Sul, que haviam respondido o questionário escrito (QE) do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). Dentre estes todos os que apresentaram respostas negativas a todas as questões do ISAAC, estes foram submetidos à avaliação antropométrica completa (acho que pode retirar a palavra completa, uma vez que somente algumas variáveis antropométricas foram mensuradas).

Foram mensurados o peso corporal e estatura com os adolescentes descalços e com o mínimo de roupas¹⁷. Utilizou-se balança digital de alavanca horizontal (WELMY, modelo RW 200), com resolução de 50g e antropômetro de madeira com resolução de 0,5 cm, seguindo os procedimentos preconizados por DE ROSE et al., 1984. Foram também mensuradas as pregas cutâneas tricipital (PCT), subescapular (PCSE), bicipital (PCB) e suprailíaca (PCSI) através de um plicômetro marca Cescorf, com resolução de 0,1mm, sendo todas as medidas realizadas do lado direito do aluno. As medidas de circunferências do quadril (CQ) e da cintura (CC) foram mensuradas utilizando-se fita métrica.

Na avaliação nutricional foram utilizados o índice de massa corpórea (IMC, Kg/m²) e o somatório de pregas cutâneas, além da relação entre a cintura e o quadril. Os valores do IMC obtidos através do cálculo do índice de Quetelet foram comparados aos já padronizados (NCHS¹⁸) e o estado nutricional definido tendo-se como base as recomendações da Organização Mundial da Saúde¹⁷: IMC abaixo do 5º percentil definiu-os com desnutrição; IMC entre o 5º e o 85º percentis os eutróficos; IMC entre os percentis 85º e 95º associado a PCT e PCSE abaixo do percentil 90º os com sobrepeso; e os com IMC igual ou acima do 95º associado a PCT e PCS em percentis = 90 os com obesidade. Um critério adicional definiu um grupo de possível obesidade grave: IMC maior ou igual ao percentil 97º associado a PCT e PCS em percentis = 90º.

Outros indicadores também foram obtidos para ampliar a avaliação nutricional dos escolares: a estimativa do percentual de gordura corporal (%GC) utilizando a equação de Siri, modificada por Brook (refer), que utiliza o somatório das pregas cutâneas (PCT, PCB, PCSE e PCSI), este critério foi adicionado pois a estimativa do %GC representa a quantidade de gordura corporal relativa ao peso corporal, também foi utilizado como critério de classificação nutricional a distribuição de gordura corporal, representada, pela soma das pregas cutâneas (PCT, PCB, PCSE, e PCSI) em mm, esta soma permite avaliar a quantidade de gordura subcutânea, que é um método também válido e prático, principalmente em crianças que estão em fase de crescimento.

A seguir, foram selecionados os adolescentes com respostas negativas a todas as questões dos três módulos do QE padrão do ISAAC (asma, rinite e eczema) com história e exame físico negativos para atopia. A possível sensibilização atópica (após avaliação médica de clínica negativa para atopia) foi avaliada por testes cutâneos de hipersensibilidade imediata (puntura) com os seguintes alérgenos:

Dermatophagoides pteronyssinus, *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, poeira domiciliar, *Periplaneta americana*, *Blatella germanica*, Fungos III (*Aspergillus fumigatus*, *Alternaria alternata*, *Penicillium notatum*, *Cladosporium herbarum*), Gramíneas II (*D. glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lolium perene*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*) *Canis familiares*, *Bos taurus*, e *Felis domesticus* (IPI-ASAC do Brasil).

Os adolescentes com resultado negativo (pápula com diâmetro médio inferior a 3 mm) a todos os alérgenos empregados, que não eram tabagistas ativos, que não haviam apresentado infecção das vias aéreas nas seis semanas anteriores, não tinham

alterações cardiovasculares, e que tinham volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) basal superior a 70% do previsto, foram selecionados para o estudo. Foram constituídos quatro grupos segundo a avaliação nutricional: normal, sobrepeso, obeso e com obesidade grave, cada um formado por 16 adolescentes e com igual distribuição quanto ao sexo.

Após a formação dos grupos, os adolescentes foram submetidos a provocação com exercício no laboratório de fisiologia do Centro de Educação Física da Universidade Federal de Santa Maria, sempre no período da manhã em ambiente calmo, privado, climatizado (temperatura entre 20 e 25 °C e umidade relativa do ar em torno de 50%). Recomendou-se aos adolescentes que evitassem atividades físicas intensas (ex. caminhar rápido, correr, pedalar, nadar) nas 12 horas que antecederam a prova, a ingestão de café, chás, refrigerantes (tipo colas ou guaranás) e chocolate no mínimo nas 4 horas que antecederam a prova.

Antes de iniciar o desencadeamento foram realizadas medições da função pulmonar com espirômetro (Vmax 229 series; SensorMedics Corporation, EUA) e/ou medidor de pico de fluxo expiratório (Mini-Wright; Clement Clarke International, Inglaterra) e esses valores denominados como basais. O exercício, com duração de 7 minutos, foi realizado em esteira ergométrica (Imbramed, modelo ATL 10200) com inclinação de 10° e velocidade suficiente para que os adolescentes atingissem 85% a 90% da frequência cardíaca (FC) pico (FC máxima = 220 - idade), aferida por monitor cardíaco (Polar, modelo ACCUREX Plus).

As provas de função pulmonar foram realizadas nos seguintes tempos: 1°, 5°, 7°, 10°, 13°, 15°, 17°, 20°, 23°, 25° e 30° minutos após o término do exercício. Considerou-se como desencadeamento positivo os que manifestaram queda de pelo menos 10% nos valores do VEF1 basal, ou queda = 15% no PFE, ou queda = 25% no fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital forçada (FEF25-75%)^{4,6}. Outros parâmetros: FEF25-75%/CVF e FEF50/CVF e FEF75/CVF antes e após exercício também foram utilizados na avaliação dos fluxos respiratórios para comparação entre os grupos.

A análise estatística foi realizada com o auxílio dos programas SPSS 10.2 e foram empregados os seguintes testes estatísticos: ANOVA, coeficiente de correlação

de Pearson, e teste do Qui-quadrado, com nível de significância de 5% em todos os testes.

O protocolo de estudo foi aprovado pela Comissão Científica e Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, do Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Os pais e os adolescentes foram devidamente esclarecidos sobre os propósitos da pesquisa e assinaram Termo de Consentimento Informado.

3. 3. RESULTADOS

Todos os adolescentes atingiram a carga de esforço necessária e completaram o teste de modo adequado. Atingiu-se FC máxima média de 174 bpm aos dois minutos e de 191 bpm ao final do exercício e sem diferenças significantes entre os grupos estudados. Logo estarei colocando a avaliação dos grupos para o estágio puberal (mas sem diferenças na mediana).

Na Tabela 1 são apresentados os dados dos escolares de acordo com o grupo de estudo. Todos os grupos foram semelhantes quanto à média de idade. A estatura média dos normais foi significativamente mais baixa que a dos obesos graves. O peso médio aumentou de modo progressivo e significativo exceto quando comparados os com sobrepeso com os obesos. Houve diferenças estatisticamente significantes do IMC médio e de pregas entre os grupos estudados. O %G médio não mostrou diferenças significantes apenas quando comparados os obesos com obesidade grave.

Os valores médios basais do PFE e do VEF1 do grupo normal foram significativamente mais baixos que o do obeso grave e não houve diferenças entre os grupos para os outros parâmetros avaliados (dados não apresentados). Na Tabela 2 encontra-se os percentuais de variação dos parâmetros pulmonares avaliados antes e após o exercício. Não houve diferenças significantes entre os grupos para todos eles.

A frequência de BIE não foi estatisticamente diferente entre os quatro grupos embora tenha sido menor entre os normais (1/ 16 2/16), com frequências maiores entre os sobrepeso (2/16 7/16), obeso (3/16 5/16) e obeso grave (4/16 10/16).

No estudo da relação entre os parâmetros nutricionais e sua distribuição e funcionais pulmonares após teste de provocação com exercício observou-se correlação inversa sem significância estatística, e uma correlação positiva e fracamente significativa entre os valores de PFE e VEF1 e o IMC. Estes resultados são apresentados na Tabela 3 e representações gráficas (Figuras 1a e 1b).

Tabela 1. Valores médios de idade, peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e Σ Pregas (mm) de adolescentes não atópicos submetidos a provocação com exercício de acordo com o estado nutricional

| Variáveis | n | Estado Nutricional | | | | Significância estatística |
|----------------------|----|--------------------|---------------|------------|-----------------|---------------------------|
| | | Normal (a) | Sobrepeso (b) | Obeso (c) | Obeso grave (d) | |
| Idade (anos) | 16 | 13,4±0,5 | 13,4±0,5 | 13,7±0,5 | 13,7±0,5 | |
| Peso (kg) | 16 | 49,2±8,2 | 65,8±6,9 | 72,6±6,5 | 94,6±11,5 | a<b,c,d;b<c,d |
| Estatura (m) | 16 | 161,5±8,5 | 164,3±8,2 | 162,3±5,7 | 169,8±8,6 | a<d |
| IMC | 16 | 18,8±1,8 | 24,3±1,2 | 27,5±1,3 | 32,7±8,8 | a<b,c,d;b<c,d, c<d |
| %G - Siri | 16 | 21,3±6,6 | 30,3±4,6 | 41,2±3,2 | 44,2±3,8 | a<b,c,d;b<c,d |
| Σ Pregas (mm) | 16 | 36,5±14,9 | 58,7±14,3 | 104,9±15,9 | 126,6±27,7 | a<b,c,d;b<c,d, c<d |

Tabela 2. Valores médios das variáveis respiratórias dos deltas antes e depois do exercício de cada grupo de acordo com o estado nutricional

| Variáveis Respiratórias | Estado Nutricional | | | | F | p |
|-------------------------|--------------------|---------------|--------------|-------------|------|------|
| | Normal | Sobrepeso | Obeso | Obeso Grave | | |
| PFE | 19,69 ± 28,31 | 28,12 ± 21,36 | 22, ± 16,8 | 26, ± 28,2 | 0,41 | 0,74 |
| VEF1 | 0,1 ± 0,2 | 0,13 ± 0,2 | 0,08 ± 0,1 | 0,1 ± 0,2 | 0,37 | 0,77 |
| FEF25/75% | 0,23 ± 0,33 | 0,40 ± 0,49 | 0,32 ± 0,33 | 0,43 ± 0,47 | 0,74 | 0,53 |
| FEF25/75 %/CVF | 0,06 ± 0,12 | 0,06 ± 0,17 | 0,08 ± 0,086 | 0,09 ± 0,12 | 0,31 | 0,82 |
| FEF50%/CVF | 0,11± 0,17 | 0,10 ± 0,15 | 0,14 ± 0,16 | 0,11 ± 0,14 | 0,17 | 0,91 |
| FEF75%/CVF | 0,07 ± 0,14 | 0,07 ± 0,09 | 0,04 ± 0,09 | 0,07± 0,10 | 0,20 | 0,89 |

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson entre os parâmetros de avaliação nutricional e distribuição da adiposidade e as variáveis respiratórias após o desencadeamento com exercício

| Variáveis Respiratórias | Variáveis Nutricionais | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | IMC | % G (SIRI) | Σ PREGAS | RCQ | PCT | PCSE | PCB | PCSI |
| PFE após | 0,2861* | 0,1746 | 0,1292 | 0,0100 | 0,0497 | 0,0741 | 0,0407 | 0,2391 |
| VEF1 após | 0,3455* | 0,1539 | 0,1431 | 0,0878 | 0,0799 | 0,1227 | 0,1334 | 0,1738 |
| FEF25/75% após | 0,1413 | 0,0277 | -0,0318 | -0,1542 | -0,0307 | -0,1096 | 0,0295 | 0,0448 |
| FEF25/75%/ CVF após | -0,1890 | -0,1054 | -0,1737 | -0,3761 | -0,0689 | -0,3028 | -0,1159 | -0,0804 |
| FEF50%/CVF após | -0,1940 | -0,1528 | -0,2166 | -0,2871 | -0,1471 | -0,3087 | -0,1245 | -0,1307 |
| FEF75%/CVF após | -0,2258 | -0,1677 | -0,2436 | -0,3990 | -0,1582 | -0,3269 | -0,1282 | -0,1915 |

* $p \leq 0.05$

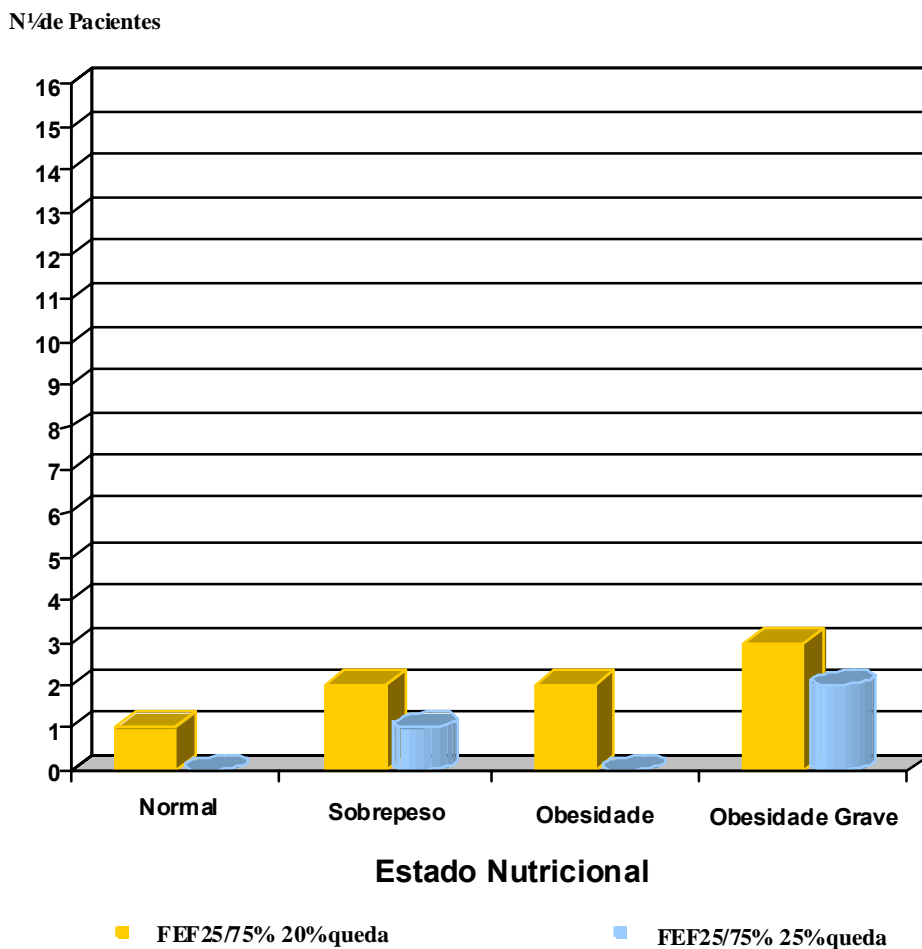


Figura 1a. Distribuição do estado nutricional nos diversos grupos estudados em relação as provas funcionais respiratórias.

Nº de Pacientes

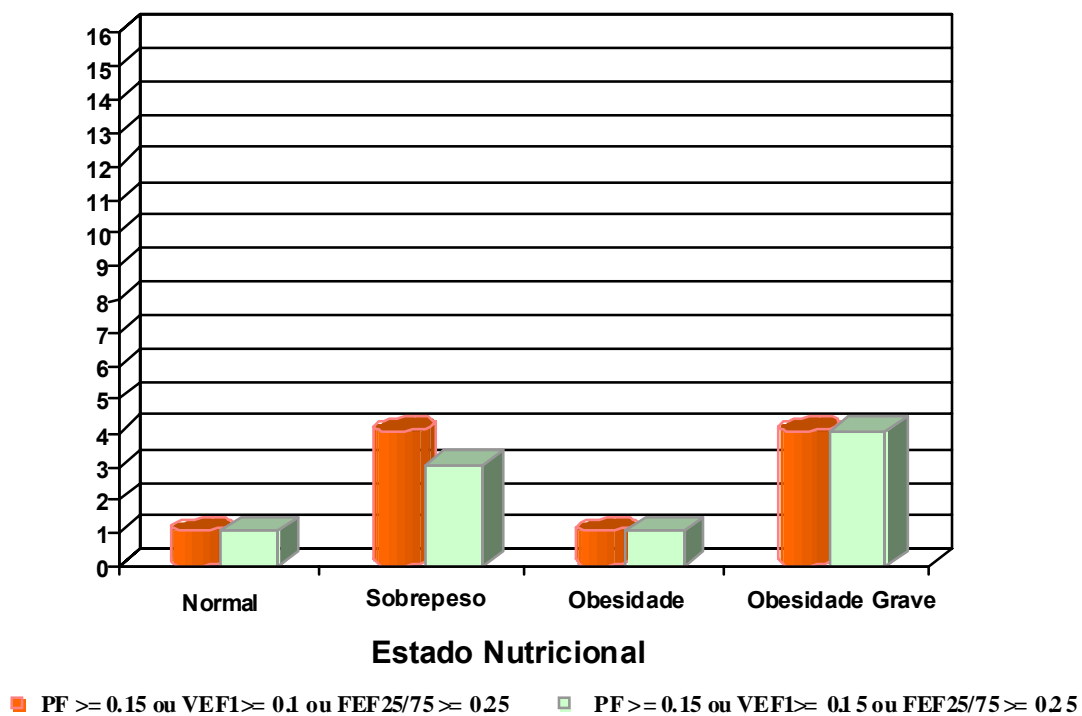


Figura 1b. Distribuição do estado nutricional nos diversos grupos estudados em relação as provas funcionais respiratórias.

3. 4. DISCUSSÃO

Duas epidemias estão afetando crianças e adolescentes nas últimas décadas: obesidade e asma^{10,15}. A prevalência da doença respiratória obstrutiva está aumentando nos EUA e em muitas outras partes do mundo¹⁶. Alguns estudos apontam aumentos do IMC e da obesidade na população como fatores de risco para asma, doença pulmonar obstrutiva e hiperresponsividade brônquica enquanto outros não^{11,12,17,18}. Nossos resultados não demonstraram aumento da hiperresponsividade brônquica, diferenças significativas na frequência de BIE ou correlação entre espessura da PCT e variáveis de função pulmonar como FEF25-75 quando avaliado através de teste com exercício de corrida em esteira em adolescentes não atópicos com sobrepeso ou obesidade; não confirmando achados de estudos prévios de que a obesidade em não asmáticos em testes de broncoprovocação com exercício determina importantes diminuições no VEF1 e FEF25-75 com padrão similar ao paciente asmático^{4,9,10}. Nossos resultados estão de acordo com estudos recentes que não tem confirmado associação entre obesidade e aumento da hiperresponsividade brônquica^{11,12,19}.

A função pulmonar em pacientes obesos tem sido investigada principalmente em adultos²⁰. Estudos realizados em pessoas com obesidade grave demonstram comprometimento mais acentuado dos volumes pulmonares quando o padrão de distribuição da gordura corporal ocorre em tórax e abdômen^{21,22}. Os efeitos da distribuição da gordura corporal e testes de função pulmonar em não obesos e/ou levemente obesos tem sido pouco pesquisado^{20,21}. A distribuição da gordura em adolescentes difere dos adultos, sendo sexo dependente, podendo, portanto, alterar a função pulmonar de forma diferente²².

Estes dados salientam a importância de estudos em outras faixas etárias objetivo desta pesquisa, uma vez que a faixa de idade restringiu-se a adolescentes, permitindo assim melhor comparação dos percentuais de gordura e sua distribuição entre os grupos. Nossos dados em adolescentes não atópicos com sobrepeso e obesidade, no entanto, não confirmam os resultados obtidos por Chinn et al. de aumento da hiperresponsividade brônquica em adultos obesos não atópicos²³.

Uma explicação possível para os resultados obtidos em estudos realizados anteriormente utilizando testes de broncoprovocação com exercício em crianças e adolescentes obesos não asmáticos, de importante diminuição no VEF1 e FEF25-75 com padrão similar aos de pacientes asmáticos, provavelmente deve-se a questões relativas as amostras selecionadas. Estes estudos^{4,9,10} não levaram em considerações outras condições atópicas nestes voluntários testados, principalmente rinite alérgica e eczema atópico, condições que estão associadas ao desencadeamento de BIE em aproximadamente 50% das vezes.

Tem sido também levantada a hipótese de que a obesidade poderia afetar o estado atópico, o que explicaria uma associação entre obesidade e asma²⁴ e possivelmente outras condições relacionadas a atopia como rinite e eczema. Estudos^{23,24} tem encontrado associação entre atopia, nível de IgE, sensibilização para ácaros da poeira doméstica, hiperresponsividade brônquica e aumento no IMC ou obesidade apenas no sexo feminino.

Em conclusão, nosso estudo tem importantes implicações clínicas; uma vez que as pesquisas vem demonstrado apontando elevadas taxas de diagnóstico de asma em crianças obesas através de sintomas como: dispnéia, tosse e sibilância, todavia sem evidências objetivas de obstrução de via aérea ou aumento da hiperresponsividade brônquica; portanto, tornou-se necessário esclarecer a verdadeira etiologia destes sintomas, uma vez que é improvável que estas crianças apresentassem verdadeiramente asma. Esta pesquisa com adolescentes não atópicos com sobrepeso e obesidade, portanto, não confirma achados anteriores de alterações do tipo obstrutivo em via aérea e aumento de hiperresponsividade brônquica compatíveis com asma; tornando-se importante esclarecer estes sintomas referidos e com isso evitar que eventualmente obesos venham receber tratamentos utilizados na asma.

3. 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sterk PJ. Bronchial hyperresponsiveness: definition and terminology. *Pediatr Allergy Immunol* 1996;7(Suppl 9): 7-9.
2. Rubin AS, Pereira CAC, Neder JA, Fiterman J, Pizzichini MMM. Hiperresponsividade brônquica. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 28 (Supl 3): S101-S121.
3. Hetzel JI, Hetzel MP. Asma induzida por exercício. In: Silva LCC, Hetzel JL. *Asma brônquica - manejo clínico*. Porto Alegre: ARTMED, 1998. 1a. ed. p. 184-186.
4. Kaplan TA, Montana E. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. *Clinical Pediatrics*, p. 220-225, 1993.
5. McFaden ER. Exercise-induced asthma. *Am J Med*, p. 468-471, 1980.
6. Spector SL. Update on exercise-induced asthma. *Ann Allergy*, v. 71, p. 571-577, 1993.
7. Pierson WE. Broncoespasmo provocado por exercícios em crianças e adolescentes. In: *Clínicas pediátricas da América do Norte*. Rio de Janeiro: Interlivros, 1988. v. 5, p. 1035-1044, 1a. ed.
8. Neijens HJ. Exercises and the children with bronchial asthma. In: BAR-OR O. *Advances in pediatric sport sciences*. Illinois: Human Kinetics, 1989. 1st ed.
9. Gökbel H, Atas S. Exercise-induced bronchospasms in nonasthmatic obese and non-obese boys. *J Sports Med Phys Fitness*, v. 39, p. 361-364, 1999.
10. Río-Navarro BE et al. Exercise induced bronchospasm in asthmatic and non-asthmatic obese children. *Allergol et Immunopathol*, v. 28, p. 5-11, 2000.
11. Sin DD, Jones RL, Man SFP. Obesity is a risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Arch Intern Med* v. 162: p. 1477-1481, 2002.
12. Shachter LM, Salome CM, Peat JK, Woolcock AJ. Obesity is a risk for asthma and wheeze but not airway hyperresponsiveness. *Thorax* 2001; 56: 4-8.
13. Owens S, Gutin B. Exercise intolerance. *Pediatr Rev*, v. 21, p. 6-9, 2000.
14. Escrivão M, Oliveira FI, Taddei FAL. Obesidade exógena na infância e na adolescência. *J Ped*, v. 76, p. 305-310, 2000.

15. Brenner JS, Kelly CS, Wenger AD, Brich SM, Morrow AL. Asthma and obesity in adolescents: Is there an association? *J Asthma*. v. 38(6), p. 509-515, 2001.
16. Sears MR. Descriptive epidemiology of asthma. *Lancet* 350(suppl2) SII1-SII4, 1997.
17. Figueroa-Munoz JI, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax* v.56, p. 133-137, 2001.
18. Luder E, Melnik TA, DiMaio M. Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children. *J Pediatrics* v. 132: p. 699-703, 1998.
19. Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and atopy in overweight children. *Thorax* v. 58: p. 1031-1035, 2003.
20. Inselman LS, Milanese A, Deurloo A. Effect of obesity on pulmonary function in children. *Pediatr Pulmonol*, v. 16, p. 130-137, 1993.
21. Collins LC, Hoberty PD, Peiris AN. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest* v. 107, p. 1298-1302, 1995.
22. Fung KP et al. Effects of overweight on lung function. *Arch Dis Child* v. 65, p. 512-515, 1990.
23. Chinn S, Jarvis D, Burney D. Relation of bronchial responsiveness to body mass index in the ECRHS. *Thorax* p. 57: 1028-1033, 2002.
24. Huang S L, Shiao G M, Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy* v. 29: p. 232-9, 1999.

4. ARTIGO APROVADO NO JOURNAL OF ASTHMA

OBESITY AND ITS RELATIONSHIP WITH ASTHMA PREVALENCE AND SEVERITY IN ADOLESCENTS FROM SOUTHERN BRAZIL

Vitor Emanuel Cassol, Tiago Moraes Rizzato, Stefania Pigatto Teche, Débora Fernanda Basso, Diogo Ferrari Centenaro, Martín Maldonado, Eliane Zenir Colpo Moraes, Vânia Naomi Hirakata, Dirceu Solé e Sérgio Saldanha Menna-Barreto

ABSTRACT

Background: obesity has been pointed out as a risk factor for higher prevalence of asthma and asthma-related symptoms in adolescents.

Aim of the study: to evaluate the relationship between the prevalence of asthma and obesity in adolescents living in Santa Maria and surroundings (state of Rio Grande do Sul, southern Brazil), applying the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) protocol.

Methods: 4,010 of 6,123 schoolchildren, aged from 13 to 14 years, enrolled the ISAAC phase III protocol (asthma core questionnaire), and were nutritionally evaluated: height, weight, and triceps skinfold (TSF) measurements. Prevalence of asthma (wheeze in the last 12 months) and prevalence of severe asthma (two or more affirmative responses to: more than 4 acute attacks of asthma, speech disturbance, sleep disturbance, wheezing with exercise) were evaluated and compared according to their nutritional status: obese and non-obese. Obese adolescents were defined by body mass index (BMI, in kg/m^2) $\geq 85^{\text{th}}$ percentile and TSF $\geq 85^{\text{th}}$ percentile. Obese and non-obese groups were compared for prevalence of asthma and asthma severity using the Chi-square test and odds ratio (OR) with 95% confidence interval.

Results: Analyzing all adolescents, we observed a significant positive relationship between the prevalence of obesity and affirmative responses to "wheeze ever" (OR=1.28; 95% CI 1.08-1.52), "wheezing with exercise" (OR=1.36; 95% CI 1.11-1.66), "asthma ever" (OR=1.29; 95% CI 1.03-1.62), and severe asthma (OR=1.55; 95% CI 1.12-2.14). Among the boys, there was a significant positive association between obesity and "wheeze ever" (OR=1.49; 95% CI 1.13-1.86). In girls, there was a significant positive relationship with "asthma ever" (OR=1.38; 95% CI 1.01-1.88) and "wheezing with exercise" (OR=1.36; 95% CI 1.11-1.66).

Conclusion: This cross-sectional study with adolescents living in the southern region of Brazil showed that there is a positive association between obesity and prevalence of asthma symptoms and asthma severity, a finding mainly confined to girls.

Keywords: asthma: diagnosis, prevalence; obesity; adolescent; ISAAC; physical activity.

INTRODUCTION

In the past two decades, there has been a significant increase in the prevalence of both asthma and obesity worldwide¹. The increasing prevalence of asthma in developed countries has coincided with an increase in obesity in children and adults². A clinical impression is that obesity is observed more often in asthmatic patients than in a healthy population³. Studies (most of them cross-sectional) suggest that children and adults with asthma and wheezing are more overweight than healthy controls⁴⁻⁶, and one study also indicated that severe asthma was associated with overweight⁷. Several mechanisms may have effect on airways in overweight children and adolescents: increased work of breathing, lung volume alteration, respiratory muscle endurance, enhancing the immune response through genetic related mechanisms, sex-specific influences (hormones), and factors such as physical activity, diet, and birth weight⁸⁻¹¹.

In Brazil, in 1989, about 1.5 million children were obese, and a higher prevalence was observed in males from the South and Southeast regions (7.2% and 6.2%, respectively)¹². In the city of Porto Alegre, capital of the State of Rio Grande do Sul (southern Brazil), the International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC) phase I protocol had identified a prevalence of schoolchildren with active asthma and with doctor-diagnosed asthma at rates of 24.7% and 21.9% respectively¹³. In Brazil, the southern region is one of the best developed, and a higher prevalence of asthma and related symptoms, as well as obesity, was observed. Until now, there are no studies that evaluate the relationship between obesity and risk of asthma or severity of asthma in the Brazilian population. The aim of this study was to investigate a possible relationship

between obesity and prevalence of asthma and severe asthma in adolescents living in Santa Maria (southern Brazil) and surroundings as a part of the ISAAC phase III protocol.

PATIENTS AND METHODS

As part of ISAAC phase III protocol, 6,123 adolescents that enrolled public and private schools of Santa Maria city and surroundings answered the standardized written questionnaire (WQ, asthma core questionnaire), properly validated for Portuguese (Brazilian culture). Of these, 4,010 were submitted to the evaluation of nutritional status by: height (barefoot, erect - stadiometer), weight (minimum of clothes - digital balance with capacity up to 180Kg and sensitivity of 100g) and triceps skinfold (TSF) thickness (measured in the midpoint between the acromion and the olecranon of the right arm in triplicate, using a caliper, with 0.1mm precision). Body mass index (BMI; kg/m²), compared against the established patterns from NCHS (National Center of Health Statistics)¹⁴ according to age and gender, TSF thickness, compared against standards presented by Must et al¹⁵, and the cut-off recommended by the World Health Organization¹⁶ were used to determine the obese and non-obese adolescent groups.

The adolescents were classified as being obese when BMI \geq 85th percentile and TSF \geq 85th percentile and as non-obese when BMI $<$ 85th percentile and TSF $<$ 85th percentile. Next, the prevalence of affirmative answers to the ISAAC-WQ- asthma and severe asthma prevalence (two or more affirmative responses to: more than 4 acute

attacks of asthma, speech disorder, sleep disorder, wheezing with exercise) - was evaluated and compared according to their definition of obese and non-obese.

STATISTICAL ANALYSIS

Obese and non-obese groups were compared for prevalence of asthma-related symptoms and prevalence of severe asthma applying the Chi-square test and odds ratios with 95% confidence intervals. All data were processed with SPSS for Windows version 10 and Epi-Info version 6.04d. P values < 0.05 were considered significant.

RESULTS

Among the 4,010 evaluated adolescents, 1,933 were male and 2,077 female. The prevalence of affirmative answers to the ISAAC core WQ as well as the prevalence of severe asthma is shown in Table 1, and is presented according to sex and nutritional status (obese and non-obese) (Table 1). Analyzing all adolescents, we observed a significant positive relationship between the prevalence of obesity and "wheeze ever" (OR=1.28 95% -CI 1.08-1.52), "wheezing with exercise" (OR=1.36 95% -CI 1.11-1.66), "asthma ever" (OR=1.29 95% -CI 1.03-1.62), and severe asthma (OR=1.55, 95% -CI 1.12-2.14). In the boys, we observed significant association between being obese and "wheeze ever" (OR=1.28 95% -CI 1.08-1.52). In the girls, there was a significant positive

relationship between obesity and “asthma ever” (OR=1.38, 95% -CI 1.01-1.88) and “wheezing with exercise” (OR=1.36, 95% -CI 1.11-1.66).

Table 1: Prevalence of affirmative responses (%) to the ISAAC written questionnaire for asthma and severe asthma in adolescents living in Santa Maria and surroundings (southern Brazil) according to sex and nutritional status.

| Question | Male | | | Female | | | All | | |
|------------------------------|-------|-----------|----------------------|--------|-----------|----------------------|-------|-----------|----------------------|
| | Obese | Non-obese | OR (95%CI) | Obese | Non-obese | OR (95%CI) | Obese | Non-obese | OR (95%CI) |
| Wheeze ever | 46.4* | 36.2 | 1.45* (1.13-1.86) | 46.4 | 42.7 | 1.14 (0.89-1.45) | 46.5* | 39.5 | 1.28* (1.08-1.52) |
| Wheeze in the last 12 months | 18.6 | 14.0 | 1.33 (0.97-1.83) | 18.9 | 17.1 | 1.11 (0.81-1.51) | 18.7 | 15.6 | 1.20 (0.97-1.50) |
| Four or more attacks | 1.8 | 1.6 | 1.13 (0.44-2.84) | 3.0 | 1.5 | 1.86 (0.95-3.64) | 2.4 | 1.5 | 1.50 (0.87-2.59) |
| Sleep wheezing | 5.0 | 3.1 | 1.52 (0.88-2.65) | 6.0 | 4.2 | 1.39 (0.84-2.29) | 5.5 | 3.7 | 1.44 (0.99-2.09) |
| Speech limited by wheezing | 2.7 | 3.5 | 0.78 (0.36-1.71) | 5.2 | 4.3 | 1.27 (0.75-2.14) | 4.2 | 3.9 | 1.08 (0.69-1.63) |
| Asthma ever | 16.3 | 13.5 | 1.21 (0.87-1.69) | 18.5* | 13.6 | 1.38* (1.01-1.88) | 17.4* | 13.5 | 1.29* (1.03-1.62) |
| Wheezing with exercise | 21.9 | 17.2 | 1.29 (0.96-1.74) | 25.9* | 19.3 | 1.39* (1.05-1.83) | 24.1* | 18.3 | 1.36* (1.11-1.66) |
| Coughing at night | 25.0 | 24.7 | 1.02 (0.75-1.34) | 40.5 | 36.8 | 1.15 (0.89-1.47) | 33.1 | 31.0 | 1.09 (0.90-1.30) |
| Severe asthma | 6.8 | 4.1 | 1.56 (0.97-2.52) | 7.7 | 4.8 | 1.54 (0.93-2.39) | 7.3* | 4.5 | 1.55* (1.12-2.14) |

Chi-square: obese > non-obese - *p<0.05

DISCUSSION

There have been a few studies¹⁷ looking at the relationship between obesity and asthma; either related to symptoms or asthma severity in teenagers only. This cross-sectional population-based study conducted in adolescents of a restricted age group (13-14 years old) suggests a significant positive association between obesity and the prevalence of “wheezing ever”, trends in “wheezing in the last 12 months”, “asthma ever”, “wheezing with exercise” and severe asthma. This study is in agreement with others that have reported an association between symptoms of asthma and overweight or obesity, in both adults and children or adolescents¹⁸, and asthma severity⁷. After stratified by sex, the study did not detect differences between obesity and asthma severity; with the smaller sample size, the interaction may not have been statistically significant, probably because it did not have power enough.

In relation to gender, the association between obesity and prevalence of asthma symptoms was different, with predominance in girls. This study agrees with other surveys with children, adolescents, and adults that have also shown this association only in females^{4, 5, 19, 20}.

A significant relationship between obesity and “asthma ever” shows that doctor-diagnosed asthma, which is the meaning of this question, reflects those cases with more severe asthma²¹. The association observed with obese females only suggests that sex-specific related mechanisms account for a possible increased risk of asthma and its severity. Probably, because obese females included in this study were post-puberty, and studies⁵ with adolescent girls affected by adiposity have

shown higher BMI and TSF thickness, earlier age menarche, and more rapid skeletal maturation. Additionally, the prevalence of asthma following puberty is higher in females, probably affected by sexual hormones⁵. So it is possible that sexual maturity may have played a role in the association between obesity and asthma in this study, since obesity influences female hormones, which, in turn, influence asthma management, allergic response and airway responsiveness^{5,19}. Studies have shown an association of BMI with atopy in females, but not in males^{5, 22}. There is strong evidence of elevated prevalence of smoking among obese female adolescents, and smoking has a detrimental effect on asthma¹⁹. For Von Kries et al.²⁰, it's possible that obese girls differ from obese boys in other aspects related to dyspnea and “asthma-like symptoms”, such as physical activity. Lack of thorough lung expansion associated with exercise may lead to increased airway responsiveness¹¹.

In our study, obesity was associated with a higher positive prevalence of affirmative responses to “wheezing with exercise” in adolescents, but significantly only in females. Several authors have speculated that the relationship between obesity and asthma may be just a reflection of a sedentary lifestyle, and lack of full lung expansion associated with exercise may lead to increased airway responsiveness. It has been also speculated that girls may be less encouraged to perform vigorous exercise than boys²³. In recent studies, increased physical fitness has been associated with decreases in the relative risk of incidental asthma in schoolchildren and in twins discordant for the diagnosis of asthma, and decreased physical fitness was also significantly correlated with the subsequent development of over-reactive response of airways to methacholine¹¹.

In this study, obesity was positively associated with prevalence of “wheezing ever” in adolescents, but it was significant only in males; this is in agreement with studies^{24, 25, 26} showing that obese boys seem to experience more acute respiratory tract infections, diagnosis of bronchitis, but not asthma symptoms.

Our study is cross-sectional, and it's possible that subjects with asthma became obese as a result of their disease (the phenomenon of reverse causality), either through reduced exercise and development of a more sedentary lifestyle, or as a side-effect of oral steroids taken for treatment. However, studies^{27,28} have shown evidence that the association may be causal. Some authors^{1,29} are skeptical about the nature of the relationship between asthma and obesity. For Schachter et al.¹, obese subjects are more likely to report asthma-like symptoms without an increase in airway over-reaction or prevalence of atopy. And breathlessness and wheeze might be related to other causes, such as increased work for breathing or unfitness to exercises. However, Chinn et al.³⁰ reported in their study that bronchial responsiveness is related with increasing body mass index and suggest that the association between asthma symptoms and obesity is not due to increased diagnosis or symptom perceptions in obese people compared with those of normal weight.

The strength of this study relies on the fact that the results were restricted to adolescents (excluding potential age confounds) thus, determining the validity of the association in older pediatric patients. This is based on two fatness indicators (BMI and TSF) in order to assess the association between obesity and asthma symptoms and severity. Since fatness is predominantly subcutaneous in children and adolescents²³, the estimation of fatness probably is better when skinfold thickness is used; and the TSF used in this study has shown better correlation with the

percentage of body fat (particularly in boys) and total fatness^{31,32}. Studies have shown that boys and girls differ substantially in body fatness in spite of a similar BMI²⁰; therefore, a sex-specific effect of overweight/obesity on asthma might be caused by a higher rate of total body fat in girls than in boys in the same BMI categories.

Our study has its limitations. The validity of self-reported information (ISAAC-WQ) is of major concern in studies using questionnaires, and the possibility of inaccuracy and biases must be considered. Controlling potential confounding factors and independent risk was not possible, but some studies^{22,23,33,34} have shown an association between obesity and asthma. When stratified by sex, total number of girls and boys in this sample was probably too low to analyze association between obesity and asthma. It is possible that this figure did not have statistical power enough to detect differences in effect of obesity on all questions of the ISAAC core questionnaire concerning asthma and asthma severity. Nevertheless, researchers²⁶ have objected to this, as only reports with sufficient prevalence of obesity or a very large sample have found a statistically significant association between obesity and asthma.

Based on this cross-sectional study on adolescents from the southern region of Brazil, we concluded that there is a positive association between obesity and prevalence of asthma symptoms and severe asthma, a finding mainly confined to adolescent girls.

REFERENCES

1. Schachter L M, Salome C M, Peat J K, Woolcock A J. Obesity is a risk for asthma and wheeze but not airway hyperresponsiveness. *Thorax* 2001; 56: 4-8.
2. Xu B, X, Jarvelin M R, Pekkanen J. Body build and atopy. *J Allergy Clin Immunol*. February 2000; 393-394.
3. Nathell L, Jensen I, Larsson K. High prevalence of obesity in asthmatic patients on sick leave. *Respiratory Medicine* 2002; 96: 642-650.
4. Shaheen S O, Sterne J A C, Montgotery S M, Azima H. Birth weight, body mass index and asthma in young adults. *Thorax* 1999; 54: 396-402.
5. Huang S L, Shiao G M, Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 232-39.
6. Scidell J C, DC Groot L C, Van Sonsbeek J L, et al. Associations of moderate and severe overweight with self-reported illness and medical care in Dutch adults. *Am F Public Health* 1986; 76: 264-69.
7. Luder E, Melnik T, DiMaio M. Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children. *J Pediatr* 1998; 132: 699-703.
8. Martinez F J, Stanopoulos I, Acero R, et al. Graded comprehensive cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of dyspnea unexplained by routine evaluation. *Chest* 1994; 105: 168-74.

9. Luce J M. Respiratory complications of obesity. *Chest* 1980; 78: 625-31.
10. Rochester D F. Respiratory muscles and ventilatory failure: 1993 perspective. *Am F Med Sci* 1993; 305: 394-402.
11. Tantisira K, Weiss ST. Complex interactions in complex traits: Obesity and Asthma. *Thorax* 2001; 56 (Suppl. II): 64-ii74.
12. Brasil – Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Pesquisa Nacional Sobre a Saúde e Nutrição. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Brasília: INAN, 1991.
13. Solé D, Vanna AT, Yamada E, Werneck G, Freitas LS, Sologuren MJ et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): Prevalence of asthma and asthma-related symptoms among Brazilian schoolchildren. *J Invest Allergol clin Immunol* 2001; 11(2): 123-28.
14. National Center for Health Statistics/National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). <http://www.cdc.gov/growthcharts> (available on 14th Jun 2004).
15. Must A, Dalla GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (Wh/Ht) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53:839-56.
16. World Health Organization. WHO. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry – Report of a WHO Expert Committee. Geneva; 1995: 263-305.
17. Brenner JS, Kelly CS, Wenger AD, Brich SM, Morrow AL. Asthma and obesity in adolescents: is there an association? *J Asthma* 2001; 38(6): 509-515.
18. Chinn S. Obesity and asthma: evidence for and against a causal relation. *J Asthma* 2003; 40(1): 1-16

19. Chen Y, Dales R, Tang M, Krewski D. Obesity may increase the incidence of asthma in women but not in men; longitudinal observations from the Canadian National Population Health Surveys. *Am J Epidemiol* 2002; *155*(3): 191-198.
20. Von Kries R, Hermann M, Grunert VP, von Mutius E. Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001; *56*: 318-322.
21. Nicolai T, von Mutius E, Reitmeir P, Wjst M. Reactivity to cold air hyperventilation in normal and asthmatic children in a survey of 5697 schoolchildren in southern Bavaria. *Am Rev Respir Dis* 1993; *147*: 565-572.
22. Valdivia GS, Shaheen SO, Sterne JA, Jarvis DL, Burney P. Body mass index, asthma symptoms and IgE in young adults. *Eur Respir J* 1999; *14* (suppl 30): 142s.
23. Figueroa-Muñoz JI, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax* 2001; *56*: 133-137.
24. Gold DR, Rotnitzky R, Damokosh AI, et al. Race and gender differences in respiratory illness prevalence and their relationship to environmental exposures in children aged 7 to 14 years of age. *Am Rev Respir Dis* 1993; *148*:10-18.
25. Somerville SM, Rona RJ, Chinn S. Obesity and respiratory symptoms in primary school. *Arch Dis Child* 1984; *59*: 940-944.
26. Chinn S, Rona RJ. Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children? *Thorax* 2001; *56*: 845-850.
27. Camargo CA Jr, Weiss ST, Zhang S, Willett WC, Speizer FE. Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. *Arch Intern Med* 1999; *159*: 2582-88.

28. Stenius-Aarniala B, Poussa T, Kvarnström J, Gronlund E-L, Ylikahri M, Mustajoki P. Immediate and long term effects of weight reduction in obese people with asthma: randomised controlled study. *BMJ* 2000; *320*:827-832.
29. Wilson MM. The association of asthma and obesity. Is it real or a matter of definition, Presbyterian ministers' salaries and earlobe creases? *Arch Intern Med* 1999; *159*:2513-2514.
30. Chin S, Jarvis D, Burney P. The relation of bronchial responsiveness to body mass index in the European community respiratory health survey (ECRHS). *gThorax* 2002; *57*:1028-1033.
31. Marshall JD, Hazlett CB, Spadi DW, Conger PR, Quinney HA. Validity of convenient indicators of obesity. *Hum Biol* 1991; *63*: 137-53.
32. Zemel BS, Riley EM, Stallings VA. Evaluation of methodology for nutritional assessment in children: anthropometry, body composition and energy expenditure. *Ann Rev Nutr* 1997; *17*: 211-35.
33. Jarvis D, Chinn S, Potts J, Burney P. On behalf of the European Community Respiratory Health Survey. Association of body mass index with respiratory symptoms and atopy: results from the European Community Respiratory Health Survey. *Clin Exper Allergy* 2002; *32*: 831-37.
34. 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* (11):835-38.

5. ARTIGO APROVADO NO JORNAL DE PNEUMOLOGIA

PREVALÊNCIA E GRAVIDADE DA ASMA EM ADOLESCENTES E SUA RELAÇÃO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

**VITOR E CASSOL, DEBORA F BASSO, TIAGO M RIZZATO, STEFANIA P
TECHE, VANIA N HIRAKATA, ELIANE Z C MORAES, LUIS O C PORTELA,
DIRCEU SOLÉ, MARTÍN MALDONADO, SÉRGIO S MENNA-BARRETO**

RESUMO

Introdução: há evidências que relacionam o aumento do índice de massa corpórea (IMC) ao aumento da prevalência e gravidade da asma em crianças e adolescentes.

Objetivo: investigar a relação entre o aumento do IMC e a prevalência e a gravidade da asma em escolares adolescentes residentes em Santa Maria e região (Rio Grande do Sul)

Método: estudo transversal de base populacional, onde foram avaliados 4010 adolescentes com idades entre 13 e 14 anos, sem restrições quanto ao sexo que preencheram de forma correta o questionário escrito (QE) do International Study of Asthma and Allergies (ISAAC) fase III (módulo asma). Utilizou-se o IMC (kg/m^2) com os seguintes percentis recomendados pela OMS para definir o estado nutricional: abaixo do 5º (desnutrição), igual ou superior ao 5º e inferior ao 85º (normal), igual ou

superior ao 85^o e inferior ao 95^o (sobrepeso) igual ou superior ao 95^o (obesidade). Para verificar a associação entre IMC e a prevalência e gravidade da asma foi utilizado o teste do Qui-quadrado para tendência linear, com nível de 5%.

Resultados: o aumento do IMC mostrou associação positiva e significativa com a prevalência de “sibilos alguma vez” ($p=0,036$) e “sibilos após exercício” ($p=0,008$) para adolescentes, independente do sexo. Quando estratificado pelo sexo, houve associação positiva apenas para “sibilos alguma vez” ($p=0,028$) para meninos e “sibilos após exercício” ($p=0,03$) para meninas.

Conclusão: O aumento do IMC associou-se com o aumento da prevalência de sibilos, mas não com o aumento da prevalência e gravidade da asma em adolescentes.

Palavras-chave: Asma; Prevalência; Gravidade; Índice de Massa Corporal.

ABSTRACT

Background: there are evidences that relate the increase of the index of corporal mass (IMC) to the increase of the prevalence and gravity of the asthma between children and adolescents.

Aim of the study: to investigate the relationship between the increase of IMC and the prevalence and the gravity of the asthma in schoolchildren adolescents in Santa Maria and surroundings (state of Rio Grande do Sul).

Methods: observational cross-sectional study of population base the 4010 schoolchildren adolescents with ages between 13 and 14 years without restrictions

as for the sex filled out in a correct way the written questionnaire (QE) of International Study of Asthma and Allergies (ISAAC) phase III (module asthma). IMC was used (kg/m^2) with the following percentile, recommended by OMS, to define the nutritional state: below the 5th (underweight), equal or superior to the 5th and inferior to the 85th (normal weight), equal or superior to the 85th and inferior to the 95th (overweight) equal or superior to the 95th (obesity). The prevalence and severity of the asthma and association with IMC was analyzed using the qui-square test of linear tendency (statistical significance: $p \leq 0.05$).

Results: the increase of IMC showed positive and significant association with the "wheezing ever" ($p=0,036$) and "wheezing with exercise" ($p=0,008$) for adolescents, independent of the sex. When stratified by the sex, there was positive association just for "wheezing ever" ($p=0,028$) for boys and "wheezing with exercise" ($p=0,03$) for girls.

Conclusion: the increase of IMC associated with the increase of the weezing ever, but not with the increase of the prevalence and gravity of the asthma in adolescents.

Key Words: Asthma; Prevalence, Severity, Body Mass Index.

INTRODUÇÃO

A obesidade, definida como excesso de adiposidade no organismo¹, está relacionada com doenças crônico-degenerativas e alterações metabólicas importantes². A asma é um problema de saúde pública, e pesquisas realizadas em diferentes locais do mundo revelam que a sua prevalência entre crianças e adolescentes está aumentando³⁻⁶.

Nas nações desenvolvidas esse aumento tem coincidido com o aumento da obesidade ou do IMC em crianças e adultos⁷. Estudos sugerem que crianças e adultos com asma têm peso acima do normal quando comparado ao grupo controle⁸⁻¹⁰ o que confirma uma associação entre maior prevalência de asma e obesidade, mais evidente em mulheres e meninas adolescentes em relação aos meninos, e também com a gravidade da asma^{11,12}.

No Brasil, a asma mostrou ser um importante problema de saúde pública considerando-se os dados obtidos com o International Study of Asthma and Allergies (ISAAC). Na cidade de Porto Alegre, no sul do Brasil, observou-se as mais altas taxas de prevalência entre adolescentes¹³. Com relação à obesidade, no Brasil em 1989, cerca de 1,5 milhões de crianças eram obesas e as maiores prevalências ocorreram no sul e sudeste (7,2% e 6,2% respectivamente)^{14,15}. A região sul do Brasil é uma das mais desenvolvidas do país, e como os dados apontam apresenta prevalências elevadas de asma e de obesidade.

Estudos de base populacional não têm sido realizados no Brasil em relação a uma possível associação entre IMC e prevalência e gravidade da asma. Sendo assim o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre aumento do IMC e a

prevalência e gravidade dos sintomas de asma em escolares adolescentes residentes na cidade de Santa Maria e região (Rio Grande do Sul).

MÉTODO

Estudo transversal de base populacional com 4010 escolares adolescentes (13-14 anos de idade; 1933 homens e 2077 mulheres) que preencheram de forma correta o questionário escrito (QE) do ISAAC fase III (módulo asma) e foram submetidos à avaliação antropométrica (4010/6123 adolescentes). Os adolescentes foram selecionados tendo-se como base a distribuição das escolas de Santa Maria ou seja por amostragem aleatória sistemática após estratificação por: tipo de escola (pública e particular), zona (norte, sul, leste, oeste e centro) e todas escolas públicas e privadas das cidades menores próximas a Santa Maria.

Todos os escolares responderam, na sala de aula, o módulo de asma do QE do ISAAC para determinar-se a prevalência da asma e sintomas relacionados assim como a sua gravidade (pelo menos duas respostas afirmativas a: ter quatro ou mais crises de sibilos nos últimos 12 meses, ou distúrbio da fala ou distúrbio do sono ou sibilos com exercícios). A avaliação antropométrica foi realizada com a aferição do peso e da estatura com os indivíduos descalços e com o mínimo de roupa. Utilizou-se balança digital com capacidade de 180Kg e sensibilidade de 100g, A estatura foi obtida com os adolescentes em posição ereta, pés unidos e em paralelo por fita antropométrica de aço 6mm e esquadro firmemente apoiado sobre a cabeça. O IMC

(kg/m²) foi calculado e comparado aos valores empregados pelo NCHS¹⁶ e o estado nutricional de acordo com as recomendações da WHO (World Health Organization)¹⁷, onde escolares com IMC abaixo do 5º percentil foram classificados como desnutridos: eutróficos os com IMC igual ou acima do 5º e abaixo do 85º percentis; sobrepeso os com IMC igual ou acima do 85º e abaixo do 95º percentis e com obesidade os com IMC igual ou acima do 95º percentil.

Os dados obtidos foram transcritos e analisados pelos programas EPI-Info e SPSS, A comparação das prevalências da asma e sua gravidade com o estado nutricional segundo os percentis do IMC foi realizada utilizando o teste do Qui-quadrado para tendência linear, fixando-se em 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas as prevalências dos sintomas relacionados à asma e de asma grave de acordo com a classificação nutricional tendo-se como base o IMC. Na mesma observamos associação significativa e positiva entre IMC igual ou maior a 85% e “sibilos alguma vez” e aumento do IMC e “sibilos após exercício” para o grupo total de adolescentes.

Após estratificação pelo sexo (Tabela 2), observou-se entre as meninas associação significativa em relação ao aumento do IMC e a prevalência de respostas positivas para “sibilos após exercício”. A prevalência foi de 17,1% entre as desnutridas, 19,4% entre as eutróficas, 21,4% entre as com sobrepeso e 28,2% entre as obesas. Já para os adolescentes do sexo masculino, obteve-se associação significativa e positiva entre a prevalência de “sibilos alguma vez” que foi de 39,6% para os desnutridos, 35,7% para os eutróficos, 43,7% para os com sobrepeso e 44,0% para os adolescentes obesos.

Tabela 1. Prevalência e gravidade da asma e sintomas relacionados em relação aos percentis do índice de massa corpórea (IMC) em adolescentes

| Questões | Percentil do IMC | | | | Qui-quadrado |
|--------------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------------|--------------|
| | < 5 n=167 | ≥ 5 a < 85 n=3169 | ≥ 85 a < 95 n=416 | ≥ 95 n=258 | |
| Sibilos alguma vez | 41,3 | 39,3 | 44,7 | 44,7 | 0,036* |
| Sibilos últimos 12 meses | 12,0 | 15,9 | 16,8 | 18,2 | 0,119 |
| 4 ou mais crises | 0,6 | 1,6 | 1,7 | 1,9 | 0,458 |
| Sono perturbado | 4,2 | 3,8 | 3,8 | 5,0 | 0,463 |
| Prejuízo de fala | 3,6 | 4,0 | 3,6 | 3,9 | 0,878 |
| Asma alguma vez | 13,9 | 13,6 | 16,2 | 15,6 | 0,186 |
| Sibilos após exercício | 13,9 | 18,6 | 20,7 | 23,7 | 0,008* |
| Tosse seca noturna | 29,9 | 31,1 | 33,7 | 29,2 | 0,921 |
| Asma grave | 4,2 | 4,7 | 4,3 | 7,4 | 0,138 |

* $p < 0,05$

Tabela 2. Prevalência e gravidade da asma e de sintomas relacionados segundo os percentis do índice de massa corpórea (IMC) em adolescentes segundo o sexo

| Questões | Percentil do IMC | | | | | | | | Qui-quadrado | |
|--------------------------|------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|--------|
| | < 5 | | ≥ 5 a < 85 | | ≥ 85 a < 95 | | ≥ 95 | | M | F |
| | M n=91 | F n=76 | M n=1500 | F n=1669 | M n=191 | F n=225 | M n=151 | F n=277 | | |
| Sibilos alguma vez | 39,6 | 43,4 | 35,7 | 42,5 | 43,7 | 45,5 | 44,0 | 45,8 | 0,028* | 0,385 |
| Sibilos últimos 12 meses | 13,2 | 10,5 | 14,1 | 17,5 | 17,3 | 16,4 | 16,6 | 20,6 | 0,208 | 0,293 |
| 4 ou mais crises | 1,1 | 0,0 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,3 | 2,8 | 0,899 | 0,215 |
| Sono perturbado | 5,5 | 2,6 | 3,1 | 4,3 | 2,1 | 5,3 | 5,3 | 4,7 | 0,740 | 0,438 |
| Prejuízo de fala | 3,3 | 3,9 | 3,5 | 4,5 | 3,1 | 4,0 | 3,3 | 4,7 | 0,888 | 0,988 |
| Asma alguma vez | 10,1 | 18,4 | 13,6 | 13,5 | 16,9 | 15,6 | 14,6 | 17,0 | 0,239 | 0,493 |
| Sibilos após exercício | 11,1 | 17,1 | 17,6 | 19,4 | 19,8 | 21,4 | 20,7 | 28,2 | 0,088 | 0,030* |
| Tosse seca noturna | 30,8 | 28,9 | 24,3 | 37,2 | 27,7 | 38,7 | 21,9 | 39,6 | 0,468 | 0,236 |
| Asma grave | 4,4 | 3,9 | 4,3 | 5,1 | 4,2 | 4,4 | 6,6 | 8,4 | 0,295 | 0,269 |

* $p < 0,05$

DISCUSSÃO

A relação entre aumento do IMC e sintomas de asma e sua gravidade em adolescentes em base populacional ainda não foi estudada no Brasil. Considerando-se que possivelmente existam diferenças em relação a fatores de risco para asma entre países desenvolvidos e em desenvolvimento¹⁸ e que a adiposidade e sua distribuição diferem entre grupos raciais^{10,19} torna-se importante estudar se fatores de risco detectados naqueles países também se aplicam aos em desenvolvimento e em transição nutricional como o Brasil.

O IMC é comumente utilizado como medida de adiposidade em estudos clínicos e epidemiológicos e tem se mostrado com forte correlação em crianças e adultos¹⁹. Embora o IMC não permita inferir sobre a composição corporal, deve ser considerado pela facilidade de mensuração posto que utiliza dados antropométricos como peso e estatura que são de fácil obtenção e boa reprodutibilidade. Estudos confirmam a utilidade do IMC como um indicador de adiposidade em crianças e adolescentes, uma vez que apresenta correlação com as estimativas da gordura corporal avaliada pela aferição das pregas cutâneas e da impedância bioelétrica⁶. Embora este estudo tenha sido realizado em uma faixa etária restrita de adolescentes constitui-se no primeiro estudo nacional a avaliar a relação entre o IMC e a prevalência e gravidade dos sintomas de asma utilizando o QE do ISAAC. Nossos dados não permitem inferir que o aumento no IMC seja responsável pelo aumento na prevalência e gravidade da asma em escolares adolescentes, uma vez que houve associação significativa e positiva do aumento do IMC apenas com a

prevalência de “sibilos alguma vez” para meninos e “sibilos com exercício” para meninas. Estes resultados são concordes com os de outros pesquisadores que também avaliaram a obesidade tendo-se o IMC como parâmetro de avaliação do estado nutricional²⁰⁻²². Em estudo recente²³, em que se empregou o IMC para verificar uma possível associação entre obesidade e sintomas de asma obtidos por questionário e a presença de distúrbio ventilatório do tipo obstrutivo pela espirometria, encontrou-se aumento na prevalência pontual de sintomas de asma entre os obesos, mas não aumento na prevalência de distúrbios do tipo obstrutivo, sugerindo que uma possível razão para o aumento na prevalência do diagnóstico de asma entre obesos seria decorrente da queixa de dispnéia e limitações ao exercício presente neste grupo.

Segundo Chinn & Rona, as associações detectadas entre obesidade e asma são recentes, pois somente com o aumento suficiente da prevalência de obesidade ou possibilidade de estudo em grandes amostras populacionais, conseguiu-se documentar associações estatisticamente significantes entre elas. Admite-se que elas seriam decorrentes de diferenças no estilo de vida entre obesos e não obesos, pois segundo alguns autores além de diferenças no tipo de alimentação os obesos teriam maior grau de exposição ao tabaco e alérgenos intradomiciliares pelo fato de permanecerem mais tempo no interior da residência^{9,20}. A observação de associação positiva entre IMC e prevalência de sibilos com exercício entre os adolescentes aqui estudados poderia ser explicada pelo fato de estar a obesidade associada à dispnéia ao exercício, sintoma esse que pode mimetizar asma²⁴. Dados obtidos por estudos em adultos nos permitem inferir que a associação entre obesidade e sintomas de asma também poderia ser explicada pelo fato de adolescentes obesos apresentarem

algumas características que são capazes de mimetizarem a asma: dispnéia com exercício, aumento do esforço respiratório, redução na função pulmonar, hipoventilação, apnéia do sono e refluxo gastro-esofágico^{24,25}. Para Schachter et al, pessoas obesas com sintomas de dispnéia e sibilos são freqüentemente diagnosticadas como sendo asmáticas, ainda que nenhuma evidência de obstrução da via aérea, redução nos percentuais de fluxos ou hiper-responsividade da via aérea tenham sido constatados³.

Outra explicação para a associação entre obesidade e sintomas de asma deve-se ao fato de crianças com sobrepeso ou obesidade apresentarem maior freqüência de infecções respiratórias agudas do que as com peso normal, principalmente os meninos²⁵. Este fato pode justificar a maior freqüência de “sibilos alguma vez” associado à obesidade aqui observada.

Estudos realizados em adolescentes e adultos com asma apontam associação significativa entre obesidade e maior prevalência de sintomas de asma entre as mulheres²⁵. Estes resultados concordam parcialmente com os nossos achados uma vez que tanto em meninos quanto em meninas adolescentes houve associação entre aumento no IMC e possível obesidade com sibilos. Chinn em artigo recente de revisão refere que a despeito da limitação dos estudos é provável que exista uma associação entre asma e IMC, pelo menos em crianças brancas e com fracas evidências para diferenças entre os meninos e meninas²⁶.

Em conclusão, neste estudo, o aumento do IMC de adolescentes brasileiros residentes na cidade de Santa Maria e região, Rio Grande do Sul, esteve associado apenas ao aumento da prevalência de “sibilos alguma vez na vida” e “sibilos com exercício”. Não houve relação entre obesidade e maior gravidade da asma. Sugere-

se maior atenção ao diagnóstico clínico de asma em obesos uma vez que as queixas de sibilos e dispnéia principalmente com atividade física podem determinar aumento no seu diagnóstico ou na avaliação da sua gravidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry – Report of a WHO Expert Committee. Geneva; 1995: 263-305.
2. Guedes DP; Guedes JP. Controle do peso corporal – composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf. 1998.
3. Schachter LM; Salome CM; Peat JK; Woolcock A J. Obesity is a risk for asthma and wheeze but not airway hiperresponsiveness. Thorax 2001;56:4-8.
4. Scidell JC; DC Groot LC; Van Sonsbeek JL, et al. Associations of moderate and severe overweight with self-reported illness and medical care in Dutch adults. Am F Public Health 1986; 76:264-9.
5. Shaheen SO; Sterne JAC; Montgotery SM; Azima H. Birth weight, body mass index and asthma in young adults. Thorax 1999; 54:396-402.
6. Huang SL; Shiao GM; Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. Clin Exp Allergy 1999; 29:232-9.
7. Xu BX; Jarvelin MR; Pekkanen J. Body build and atopy. J Allergy Clin Immunol. February 2000;393-394
8. Del-Rio-Navarro BE, Fanghänel G, Berber A, et al. The relationship between asthma symptoms and anthropometric markers of overweight in a hispanic population. J Invest Allergol Clin Immunol 2003; 13(2): 118-123.
9. Camargo CA Jr, Weiss ST, Zhang S, Willett WC, Speizer FE. Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. Arch Intern Med 1999; 159: 2582-2588.

10. Figueroa-Muñoz JI, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax* 2001; 56: 133-137.
11. Martinez F J, Stanopoulos I, Acero R, et al. Graded comprehensive cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of dyspnea unexplained by routine evaluation. *Chest* 1994;105:168-74.
12. Gold DR, Rotnitzky R, Damokosh AI, et al. Race and gender differences in respiratory illness prevalence and their relationship to environmental exposures in children aged 7 to 14 years of age. *Am Rev Respir Dis* 1993; 148:10-18.
13. Solé D, Vanna A.T, Yamada E, Werneck G, Freitas LS, Sologuren MJ et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): Prevalence of Asthma and Asthma-Related Symptoms Among Brazilian Schoochidren. *J Invest Allergol clin Immunol* 2001; Vol.11(2): 123-128.
14. Brasil – Ministério Da Saúde, Instituto Nacional e Alimentação e Nutrição. Pesquisa Nacional Sobre a Saúde e Nutrição. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Brasília: INAN,1991.
15. Leone C. Obesidade. In: PRONAP ANO I. Rio de Janeiro: MedPress, 1996.
16. NCHS, National Center for Health Statistics/National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000), <http://www.cdc.gov/growthcharts>, (disponível em Dez 2003).
17. World Health Organization, WHO, Physical Status: the use and interpretation of anthropometry – Report of a WHO Expert Commitee, Geneva; 1995: 263-305.
18. Mallol J, Solé D, Ascher I, Clayton T, Stein R and Soto-Quiroz M. Prevalence of Asthma Symptoms in Latin America: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatric Pulmonology* 2000; 30:439-444.

19. Must A, Dalla GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (Wh/Ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53:839-56.
20. Chinn S, Rona RJ. Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children? *Thorax* 2001; 56: 845-850.
21. Kaplan TA; Montana E. Exercise Induced Bribchospasm in non-asthmatic. Obese Children. *Clin Pediatr* 1993; 32:220-225.
22. Somerville SM, Rona RJ, Chinn S. Obesity and respiratory symptoms in primary school. *Arch of disease in childhood* 1984; 59: 940-944.
23. Sin DD, Jones RL, Man SF. Obesity is risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Arch Intern Med* 2002; 162 (13): 1477-81.
24. Chen Y, Dales R, Tang M, Krewski D. Obesity may increase the incidence of asthma in women but not in men; longitudinal observations from the Canadian National Population Health Surveys. *Am J Epidemiol* 2002; 155(3):191-198.
25. Von Kries R, Hermann M, Grunert VP, von Mutius E. Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001; 56:318-322.
26. Chinn S. Obesity and asthma: evidence for and against a causal relation. *J Asthma* 2003; 40(1):1-1.

6. ARTIGO APROVADO NO JORNAL DE PEDIATRIA

PREVALÊNCIA DE ASMA E SINTOMAS RELACIONADOS EM ESCOLARES ADOLESCENTES URBANOS DE SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL: PROJETO ISAAC

VITOR E CASSOL, TIAGO M RIZZATO, STEFANIA P TECHE DIOGO F
CENTENARO, DIRCEU SOLÉ, SÉRGIO S MENNA-BARRETO

RESUMO

Objetivos: determinar a prevalência de asma e de sintomas a ela relacionados utilizando-se o protocolo do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) em escolares adolescentes moradores na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Método: estudo transversal, onde foram avaliados 3250 escolares urbanos (13-14 anos; adolescentes), selecionados por amostragem aleatória da cidade de Santa Maria-RS conforme o protocolo do ISAAC. Os dados foram coletados nos meses de março a junho de 2003 utilizando-se o questionário escrito (QE) padronizado do ISAAC previamente testado e validado. O QE foi respondido pelos adolescentes em sala de aula na presença dos pesquisadores. Os dados foram tabulados e analisados pelo programa EPI-Info. Na análise dos dados utilizou-se o teste do Qui-quadrado com nível de significância inferior ou igual a 5%.

Resultados: o número total computado, entre respostas válidas e devolução de questionários foi de 3066, uma taxa de 95,5%. Prevalência dos sintomas de asma nos adolescentes: sibilos alguma vez na vida: 42,1%; sibilos nos últimos 12 meses: 16,7%; 4 crises ou + de sibilos nos últimos 12 meses: 1,9%; sono perturbado em 1 ou + noites por semana nos últimos 12 meses: 3,8%; prejuízo na fala nos últimos 12 meses: 3,8%; asma alguma vez na vida 14,9%; sibilos após exercícios nos últimos 12 meses: 19%; tosse seca à noite nos últimos 12 meses: 32,4%. A prevalência nas adolescentes foi superior ($p < 0.05$).

Conclusão: a prevalência da asma e sintomas relacionados em escolares adolescentes urbanos da cidade Santa Maria mostrou-se elevada, predominando nas meninas. Em relação a dados obtidos no estudo ISAAC a nível mundial ficou dentro da média, mas inferior a maioria das capitais brasileiras e latino-americanas, demonstrando a necessidade de estudos relacionados aos fatores de riscos que envolvem estas populações.

ABSTRACT

Objectives: to determine the prevalence of asthma and its related symptoms using the written ISAAC questionnaire in urban adolescents from public and private school.

Methods: Cross-sectional survey, where 3250 urban adolescents from public and private school at the age of 13-14 years had been evaluated. They were selected from random sampling of the city of Santa Maria-RS. The data had been collected in the months of May, June and July of 2003 using the written questionnaire translated of the International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC), previously

tested and validated. The questionnaire was answered by the adolescents in classroom with the researcher's supervise. The data had been tabulated and analyzed at Epi-info 6.04. In the analysis of the data, Qui-square test with a level of significance ≤ 0.05 was used.

Results: the total computed number, between valid answers and devolution of questionnaires was of 3066, with a 95,5% tax. The prevalence of asthma symptoms in the adolescents was: wheezing ever: 42,1%; wheezing in the past 12 months: 16,7%; 4 or + crises of wheezing in the past 12 months: 1,9%; sleep disturbed in 1 or + nights per week in past the 12 months: 3,8%; speech limited due to wheezing in the past 12 months: 3,8%; asthma ever 14,9%; wheezing following exercise in the past 12 months:19,0%; nighttime cough in the past 12 months: 32,4%. The prevalence in the female adolescents was superior to male ($p < 0.05$).

Conclusion: the prevalence of asthma and its related symptoms in urban adolescent of Santa Maria city is important, more high than many European and Latin American cities, inferior than the searched cities of countries of English language and some capitals in Brazil, intermediate to other cities of Latin America and Brazil, being inferior to the city of Porto Alegre-RS, with larger prevalence in the female adolescents.

INTRODUÇÃO

A asma é a doença crônica mais comum da criança e do adulto jovem, constituindo-se atualmente na principal causa de morbidade em países desenvolvidos¹⁻³. Pesquisas em diferentes localidades sugerem que a prevalência da asma entre crianças e adolescentes está aumentando⁴⁻⁷. Ela tem variado de inferior a 1% em países em desenvolvimento para mais de 25% em países desenvolvidos⁸. Estudos realizados com métodos semelhantes têm possibilitado demonstrar este aumento de modo claro⁹.

Diferenças significativas na prevalência da asma em vários grupos étnicos, bem como em populações rurais e urbanas têm sido evidenciadas¹⁰⁻¹². Em países em desenvolvimento, a prevalência da asma tem sido considerada baixa, mas estudos recentes mostram que na criança, ela tem aumentado, especialmente nas cidades, e diferenças significantes têm sido observadas quando se comparam centros urbanos e rurais¹³. Muitas hipóteses têm sido aventadas para justificar esse aumento, em particular o estilo de vida ocidental^{14,15}.

A definição de asma baseada apenas por seus sintomas tem sido o método empregado por vários estudos epidemiológicos e é justificável na impossibilidade de se realizar provas de função pulmonar bem como de avaliar sua variação por desencadeamento e/ou tratamento¹⁶. Muitos estudos sobre asma empregam questionários escritos (QE) por oferecem várias vantagens sobre os outros métodos (ex: testes de broncoprovocação e desencadeamento por exercício) na identificação de asma em grande número de indivíduos^{16,17}. Os QE são amplamente aceitos, baratos, convenientes e não requerem equipamentos especiais para sua

aplicação^{16,17}. São razoavelmente independentes de circunstâncias imediatas tais como época do ano, temperatura atmosférica, umidade do ar, infecção de vias aéreas superiores e tratamento atual, que podem afetar os resultados dos testes de provocação. São também fáceis de padronizar, sobretudo os auto-administrados^{16,17}.

Na América Latina, como em outras regiões em desenvolvimento até pouco tempo, não existiam informações comparáveis e obtidas por métodos validados, a respeito da prevalência da asma¹⁸. O protocolo International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC), propôs um método único de pesquisa e permitiu maximizar-se o valor das pesquisas epidemiológicas sobre asma e outras doenças alérgicas na infância bem como facilitar a colaboração internacional¹⁹. Por ser multicêntrico, o ISAAC foi realizado em 56 países e mostrou variabilidade de asma ativa de 1,6% a 36,8%. O Brasil situou-se em 8º lugar, com uma prevalência média de 20%²⁰. Na faixa etária de 13-14 anos a prevalência de asma ativa variou entre 4,8% e 27,1%²¹.

No Brasil, desconhece-se a verdadeira dimensão da asma nas diferentes regiões do país. Este fato dificulta, em muito, o planejamento e a execução de programas que visem a sua prevenção²². Além disso, os poucos estudos existentes encontram-se restritos aos grandes centros, principalmente capitais. Poucas pesquisas populacionais têm sido realizadas para verificar a prevalência de asma em escolares de centros urbanos menores. Foi objetivo deste estudo determinar a prevalência da asma e de sintomas a ela relacionados, em adolescentes urbanos (13-14 anos) residentes na cidade de Santa Maria, localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul (RS), utilizando-se o protocolo ISAAC.

MÉTODO

Participaram do estudo (transversal de base populacional) escolares urbanos, adolescentes (13-14 anos) residentes no município de Santa Maria (RS). Eles foram identificados a partir dos dados fornecidos pela Oitava Delegacia de Ensino do Estado do RS e a Secretaria Municipal de Santa Maria de acordo com o Censo Escolar de 2002²³. Após a divisão da cidade em cinco zonas geográficas. Foram selecionadas 45 escolas com número total presumido de alunos nesta faixa etária de 4120²³. As escolas foram sorteadas por amostragem aleatória sistemática, não proporcional ao tamanho (cada escola recebeu um único número), após estratificação pelas seguintes variáveis: tipo escola (pública e particular), zona (norte, sul, leste, oeste e centro), séries (7^a a 8^a séries) e foram identificados 3250 adolescentes.

Os QEs foram distribuídos nas salas de aulas e preenchidos pelos próprios adolescentes sob supervisão dos pesquisadores nos meses de maio a julho de 2003 (outono/inverno). No caso dos alunos faltosos no dia do preenchimento do QE foi dada outra oportunidade em data subsequente. Foram considerados válidos todos QE corretamente preenchidos. Eles foram transcritos e analisados pelos programas EPI-info e SSPS. Na análise estatística verificou-se as freqüências (intervalo de confiança de 95%, IC 95%) de todas as variáveis segundo o sexo e empregou-se o teste do Qui-quadrado e fixou-se em 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão e pelo Comitê de Ética de Assuntos Humanos da Universidade Federal de Santa Maria. O consentimento para a realização da pesquisa foi dado pelos diretores ou

coordenadores das escolas, e o próprio adolescente após as informações fornecidas.

RESULTADOS

Dos 3250 QEs distribuídos, 3066 foram considerados adequados (95,5%). A tabela 1 reúne as frequências de respostas afirmativas aos diversos quesitos integrantes do QE módulo asma respeitando-se o sexo. A prevalência média de sibilos alguma vez na vida foi 42,1% (IC95%: 39,6%-43,2%) e significativamente mais elevada entre as meninas (38,1% vs 45,8%; $p < 0.05$). A prevalência de sibilos no último ano foi 16,7% (IC95% 15,2%-17,9%) sendo significativamente mais elevada entre as meninas (15,1% vs 18,2%; $p < 0.05$).

Ter tido mais de quatro ataques agudos de sibilância foi apontado por 1,9% (IC95% 1,1%-2,0%) escolares e sem diferenças quanto ao sexo. O sono prejudicado por exacerbação aguda foi relatado por 3,8% (IC95% 3,1%-4,5%) dos adolescentes e com valores significativamente mais elevados entre as meninas (3,0% vs 4,3%; $p < 0,05$). Problema de fala por exacerbação aguda foi apontado por 3,8% (IC95% 3,0%-4,3%) dos alunos com predomínio entre as meninas (2,8% vs 4,6%; $p < 0,05$).

O diagnóstico médico de asma (asma alguma vez na vida) foi apontado por 14,9% (IC95% 13,9%-16,5%) escolares e sem diferenças quanto o sexo. Chiado aos exercícios foi relatado por 19% (IC95% 17,5%-20,3%) adolescentes e com predomínio entre as mulheres (16,6% vs 21,1%; $p < 0,05$). Tosse seca noturna sem estar gripado ou com infecção respiratória foi apontada por 32,4% (IC95% 30,0%-

32,9%) dos escolares e com predomínio significativo entre as meninas (25,8% vs 38,6%; $p < 0,05$).

Tabela 1. Respostas afirmativas ao questionário escrito do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC, módulo asma) de adolescentes (13-14 anos) segundo o sexo

| | Masculino | Feminino | Total |
|------------------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Questão | N=1484 | N=1573 | N=3066 |
| Sibilos alguma vez | 38,1 | 45,8* | 42,1 |
| Sibilos nos últimos 12 meses | 15,1 | 18,2* | 16,7 |
| 4 ou mais crises | 1,9 | 1,9 | 1,9 |
| Sono perturbado uma ou mais noites | 3,0 | 4,3* | 3,8 |
| Prejuízo de fala | 2,8 | 4,6* | 3,8 |
| Asma alguma vez | 14,5 | 15,1 | 14,9 |
| Sibilos após exercício | 16,6 | 21,1* | 19,0 |
| Tosse seca noturna | 25,8 | 38,6* | 32,4 |

*Qui-quadrado - * $p < 0,05$ F>M*

DISCUSSÃO

Em estudos epidemiológicos que utilizam questionários escritos para obtenção dos dados em estudo²¹, é importante obter-se um número de “respondedores” o mais próximo da população estimada, pois na dependência do número de “não respondedores” estes poderão incorrer em erro.

No presente estudo verificamos que 95,5% dos questionários distribuídos foram preenchidos de modo correto pelos adolescentes. Esta cifra foi superior à média observada na primeira fase do ISAAC que foi de 92,0% em escolares da mesma faixa etária²⁴. Estes dados são explicados pelo fato do QE do ISAAC ser de fácil compreensão e autoaplicável e dispensar a presença de um entrevistador, potencial fonte de erro¹⁷.

O município de Santa Maria está situado na região central do estado do Rio Grande do Sul. Segundo o último censo demográfico tem população estimada de 243 611 habitantes dos quais 94,8% vivem no meio urbano²⁵. A cidade é pouco industrializada e sua economia é baseada principalmente em serviços, tendo como segunda atividade econômica mais importante o setor agro-pastoril²⁶. A região apresenta clima subtropical com temperatura média anual de 19,2°C e variação média de 10,5°C, umidade relativa do ar média de 80% (32% a 100%)²⁷. Em localidades onde as estações são bem definidas é recomendação do ISAAC que o estudo seja realizado fora da estação polínica²⁸. Este fato se deve sobretudo com relação à prevalência de rinoconjuntivite alérgica que sofrem influência muito importante da estação polínica²⁹. Entretanto, com relação à asma, há referência de

relato de sintomas mais graves durante o inverno³⁰. O presente estudo foi realizado durante o outono e inverno. Apesar disso, a prevalência de asma de maior gravidade não foi superior à anteriormente observada em outras localidades brasileiras com clima tropical³¹

À semelhança do relatado por outros pesquisadores, observamos predomínio de asma ativa (sim à questão 2) e de asma de maior gravidade, broncoespasmo induzido por exercício e tosse noturna entre as mulheres (Tabela). Estudo longitudinal, Martin et al.³² documentaram que a predominância de asma em meninos diminuía gradualmente até a puberdade e a incidência de casos novos aumentava significativamente entre as mulheres e daí em diante sobrepujava os índices observados entre os meninos. O mesmo tem sido relatado com relação à gravidade da doença. Estudos³³ observaram entre adultos jovens asmáticos uma relação de 1:1,5 entre homens e mulheres e maiores cifras de admissão hospitalar, morbidade, presença e gravidade de sintomas entre as mulheres. As diferenças entre os sexos ainda nos dias de hoje encontra-se pouco esclarecida, sendo que na década de 60 postulou-se que diferenças hormonais poderiam ser responsáveis pelas diferenças de gravidade observadas entre os sexos³³.

A análise comparativa com outros centros nacionais ou de outros países da América do Sul, participantes da primeira fase do ISAAC, de latitude semelhante à de Santa Maria revelou prevalência de asma ativa em níveis inferiores aos de Curitiba e Montevideu e superior ao de Santiago e Buenos Aires¹⁸. Estes dados põem em cheque a importância da poluição atmosférica como agente indutor de asma uma vez que ela é maciça em Santiago, elevada em Buenos Aires¹⁸ e quase inexistente em Santa Maria (NNNN). O mesmo foi documentado com relação aos

questitos que avaliam a gravidade da asma. Segundo Mallol et. al¹⁸ as marcadas diferenças que existem entre os países da América Latina, e dentro deles, em relação às condições sócio-econômicas, culturais e ambientais, provavelmente contribuem para estas variações de prevalência. A elevada prevalência de sintomas de asma na cidade de Santa Maria, cidade pouco industrializada e com atividade econômica predominante na área de serviços quando comparada a de cidades de conhecido alto nível de poluição do ar, como Santiago no Chile e Buenos Aires, está de acordo com estudos que sugerem não haver relação causal entre poluição atmosférica e prevalência de asma em crianças¹⁸.

Ao comparar-se os índices obtidos em Santa Maria com os de Porto Alegre³¹ observa-se valores mais baixos naquela. Embora não haja diferenças entre as duas cidades com relação à composição étnica, fatores climáticos e geográficos, residem na capital do RS mais de um milhão de habitantes e a sua principal atividade econômica está ligada à prestação de serviços e à produção industrial. De colonização predominantemente européia, nível sócio-econômico elevado, boa cobertura médica com estilos de vida e hábitos alimentares muito semelhantes as grandes capitais urbanas do mundo ocidental, provavelmente fatores, que explicam as diferenças em relação à prevalência da asma e seus sintomas, como diversos estudos epidemiológicos de base populacional realizados em diversas partes do mundo tem evidenciado^{18,34}.

Quando comparado a prevalência de sintomas de asma obtida neste estudo com as prevalências a nível mundial²¹, esta situou-se próximo a média. O que confirma as observações de estudos prévios, de importante variação na prevalência de asma e sibilos utilizando o mesmo questionário escrito do ISAAC, que define

áreas de baixa, média e alta prevalência²¹. Explicações para a ampla variação internacional na prevalência da asma, tem sido realizadas com análises ecológicas usando os dados do projeto ISAAC fase I. Estes estudos tem encontrado um fraco efeito protetor dos vegetais nas dietas, imunizações, tuberculose, e uma associação positiva com desenvolvimento econômico, mas não com o clima³⁵, fatores que ajudam em parte a explicar estas diferenças na prevalência e gravidade da asma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mathews KE. Respiratory atopic disease. JAMA 1982; 248(20):2587-2610.
2. Bloomberg GR, Strunk RC. Crise no tratamento da asma. In: Clinicas Pediatricas da América do Norte. Simpósio sobre asma. Rio de Janeiro: Interlivros;1992;6:1275-1291.
3. Niaid Task Force: Asthma and other allergic diseases. NIH Publication 1979;79-387.
4. Burr ML, Butland BK, King S, Vaughan-Williams E. Changes in asthma prevalence:two surveys 15 years apart. Arch Dis Child 1989;64:1452-56.
5. Shaw RA, Crane J, O'Donnell TV, Porteous LE, Coleman ED. Increase asthma prevalence in a rural New Zealand population:1975-89. Arch Dis Child 1990;65:1319-23.
6. Robertson CF, Dalton MF, Peat JK, Haby MM, Bauman A, Kennedy JD, et al. Prevalence of asthma in Australian school-children using a standardized international protocol. Eur Respir J (Suppl) 1995; 8:495.
7. Gergen PJ et al. National survey of prevalence of asthma among children in the USA, 1976-1980. Pediatrics 1988;81:1-7.
8. Phelan PD, Landau LI, Olinsky A. Asthma: Pathogenesis, Pathophysiology and Epidemiology. In: Phelan PD, Landau LI , Olinsky A (eds.). Respiratory Illness in children. 3ed 1990; 6: pag.108-131.
9. Von Mutius E. Asma e bronquite sibilante.Anais Nestlé 2000;60:1-11.
10. Cookson JB, Makoni G. Prevalence of asthma in Rhodesian Africans. Thorax 1980;35:833-837.

11. Waite DA, Eyles EF, Tonkin SL, O'Donnell TV. Asthma prevalence in Tokelauan children in two environments. *Clin Allergy* 1980;10:71-75.
12. Amir J, Horev Z, Jaber L, Varsano I. Prevalence of asthma in Israeli schoolchildren – A comparative study of Jewish and Arab populations. *Isr J Med Sci* 1992;28:789-792.
13. Van Niekerk CH, Weinberg EG, Shore SC, Heese H. Prevalence of childhood asthma in Africa. *Lancet* 1977;1:96-7.
14. Von Mutius E, Martinez FD, Fritzsche C, Nicholai T, Roell G, Thiemann HH. Prevalence of asthma and atopy in two areas of West and East Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:358-64.
15. Weinberg EG. Urbanization and childhood asthma: An African perspective. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105: 224-31.
16. Hall C. B; Wakefield D. MS; Rowe T. M. BA; Carlisle P. S. MSN, CCRC; Cloutier M. M. – Diagnosis pediatric asthma: Validating the easy breathing survey. *The Journal of Pediatrics*, 139: 267-272, 2001.
17. Burr ML. Diagnosing asthma by questionnaire in epidemiological surveys. *Clinical and Exp Allergy* 1992;22:509-510.
18. Mallol J, Solé D, Ascher I, Clayton T, Stein R and Soto-Quiroz M. Prevalence of Asthma Symptoms in Latin America: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatric Pulmonology* 2000; 30:439-444.
19. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. ISAAC – The international study of asthma and allergies in childhood: background and methods. *Eur Respir J (Suppl)* 1996; 9:410.

20. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. J Pneumol 2002; 28(supl 1):S4-5.
21. Solé D. Prevalência e mortalidade por asma na cidade de São Paulo [tese]. São Paulo:UNIFESP-EPM;1997.
22. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso Brasileira no Manejo da Asma. J Pneumol 1998.
23. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Censo Escolar 2002
24. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. – Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISSAC). Eur. Respir. J., 12: 315-335, 1998.
25. Características Gerais da População. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE- 2000 Censo Demográfico.
26. Ensaio F.E.E., Federação de Economia e Estatística; As finanças Municipais e os Gastos Sociais no Rio Grande do Sul; n° 50, 2002.
27. Boletim Agroclimatológico Mensal, Divisão Técnica de Meteorologia Aplicada do Instituto Nacional de Meteorologia, abril/2002-abril/2003.
28. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F et al. – International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): rationale and methods. Eur. Respir. J., 8(3):483-491, 1995.

29. Braun-Fahrländer, C.H.; Gasser, I.; Minder, C.H.; Sennhauser, F.M.; Vuille, J.C.- Prevalence of wheezing reported by parents and by 14 years old (written and video questionnaire). *Eur. Resp. J.*, 7: 480s, 1994.
30. Stewart, A.W.; Asher, M.I.; Clayton, T.O; Crane, J; Souza, W.D.; Ellwood, PE. et al. The effect of season-of-response to ISAAC questions about asthma, rhinitis and eczema in children. *Int. J. Epidemiol.*, 26 (1): 126-136, 1997.
31. Solé D, Vanna A.T, Yamada E. Rizzo M.C.V. and Naspitz C.K. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: Validation of asthma component among Brazilian children. *J Invest Allergol Clin Immunol*, November-December 1998; Vol. 8(6): 376-382.
32. Martin AJ, McLennan LA, Landau LI, Phelan PD. The natural history of childhood asthma to adult life. *BMJ* 1980; 280:1397-400.
33. Roorda RJ. Prognostic factors for the outcome of childhood asthma in adolescence. *Thorax* 1996 (Suppl 1):S7-S12.
34. Poysa L; Korppi M; Pietikainen M; Remes K; Juntunen-Backman K. – Asthma, allergic rhinitis and atopic eczema in finnish children and adolescents. *Allergy*, 46: 161-165,1991.
35. The burden of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis and atopic eczema in children and adolescents in six New Zealand centers: ISAAC Phase One. Ascher MI, Barry D, Clayton T, Crane J, Souza W.D, Ellwood P et al. *New Zealand Medical Journal*, 23 March 2001: 114-120.

7. CONCLUSÕES

A presente tese e os seus trabalhos correlatos permitem concluir que:

1. Adolescentes obesos ou com sobrepeso não atópicos não apresentam alterações do tipo obstrutivo am vias aéreas ou aumento da hiperreatividade brônquica, mesmo quando submetidas a atividade física.
2. A obesidade não é responsável por um aumento da gravidade da asma em adolescentes obesos ou com sobrepeso não atópicos.
3. Esporadicamente, adolescentes obesos ou com sobrepeso não atópicos podem desenvolver sibilos e dispnéia durante a atividade física sem relação com a presença de asma.
4. As taxas de prevalência de adolescentes obesos ou com sobrepeso não atópicos em relação a média mundial é comparável, sem influência específica da obesidade como fator agravante.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nós, homens, vamos além da nossa existência e nos perpetuamos através de nossas ações e de nossa passagem por esta vida. Nós médicos, existimos para fazer o bem, para ajudarmos uns aos outros e para auxiliarmos no bem estar comum. Caminhando abrimos o caminho e cuidando do próximo damos mais sentido à vida. O que fazemos ecoa na eternidade, e em cada canto ou lugar, haverá sempre um pouco de nós, um pouco daquilo que fomos (ou não), um pouco daquilo que fizemos ou deixamos de fazer.

Um homem faz o que pode em total livre-arbítrio até o seu destino revelar-se. A partir de então, mudar o que lhe está destinado é na prática improvável; lutar contra parece quase impossível, e somente o nosso Grande Mestre, que tudo pode e que tem infinita bondade, por um ato de misericórdia pode mudar o que virá. Mas mesmo Deus não pode mudar o passado e espera que aceitemos o que nos está reservado com paciência e resignação para então completarmos a nossa passagem por esta vida... o que estava escrito está feito, e o porvir, virá. O que será, será!

Todavia, não há o que se contestar, quando o destino se revela a nossa frente. Neste momento, é preciso que se tenha muita coragem, muita força de vontade, muito empenho e esforço próprio. Há que se ter fé, esperança e amor. Mas de todos estes, o amor é o mais forte, o mais importante. Tudo o que é feito com amor será sempre abençoado e propiciará bons frutos e sementes. Isto sem dúvida alguma, nunca faltou a meu grande amigo de tantos anos, meu colega, meu irmão. Dentre aquelas, ele se agarrou com todas as suas forças ao amor. Amor este, que

sempre dedicou a sua família, a carreira, a esposa, aos filhos, aos pacientes, aos alunos, aos colegas e aos amigos.

Mesmo assim, de algum tempo para cá faltou ao meu parceiro de tantas lutas, de tantos caminhos, força suficiente para continuar a sua própria luta e para cumprir parte de suas tarefas e dedicar-se com afinco a tudo e a todos, como sempre havia se dedicado. Corajosamente, optou por dedicar o seu tempo, agora escasso, para a esposa, para os filhos e para si mesmo, e porque não?

Mesmo com angustia de não poder atender a tudo e a todos, vejo-o muito mais forte e muito mais corajoso, como nunca antes havia visto-o. Em silêncio e com coragem indescritível ele enfrenta sem dúvida o desafio maior da sua vida e prepara-se dia-a-dia para o momento de defrontar-se com o seu destino.

Diante de tanta coragem assim, tomei-me também eu de coragem, não sei de onde, e tomei a liberdade de ajudá-lo neste momento de atribulação como fazíamos mutuamente nos tempos idos. De todas, esta foi a mais difícil, mais dolorosa tarefa que estou enfrentando. Quase não conversamos mais, o que deveria ser dito e acertado já foi dito. Ajudarei-o com muito pesar e dor como lhe prometi, até o último minuto desta caminhada e mais em todos os passos necessários junto aos seus, quando não mais haverá dor, somente saudades. Assim, mais do que a compilação dos resultados de sua tese, isto é o mínimo que poderia fazer por ele; o tributo para com o meu amigo e para o reconhecimento futuro e estímulo daqueles que o seguirão. Que Deus seja misericordioso com o meu amigo e lhe abençoe hoje e sempre.

Porto Alegre, 18 de Março de 2005.

Luis Fernando Moreira