

# Estudo da função pulmonar, IMC e pressão arterial em asmáticos

## Analysis of pulmonary function tests, BMI and blood pressure

### Resumo

**Objetivo:** Asma, obesidade e hipertensão são condições que têm alta prevalência nos dias de hoje e que aumentam a morbimortalidade dos pacientes pediátricos no futuro. O presente estudo teve como objetivo conhecer a prevalência de distúrbio ventilatório obstructivo, hiper-reatividade brônquica (HRB), pressão arterial (PA) alterada em repouso, pico hipertensivo durante o teste ergométrico de broncoprovocação por exercício, correlacionando essas variáveis com o índice de massa corpórea (IMC).

**Métodos:** Estudo transversal, retrospectivo, descritivo e analítico. Foram analisados 537 asmáticos do Polo de Asma do Hospital Municipal da Piedade, os quais realizaram teste de broncoconstrição por exercício em esteira ergométrica e prova broncodilatadora com salbutamol, no período de 1999 a 2009. Utilizou-se teste de qui-quadrado e risco relativo com intervalo de confiança (IC) de 95%.

**Resultados:** HRB em 344 dos 537 avaliados (64%), PA alterada em 46 dos 422 analisados (10,9%), pico hipertensivo em 53 dos 420 estudados (12,6%). Asmáticos com IMC elevado estão 2,87 vezes mais expostos ao risco de alteração da pressão arterial em repouso e 3,84 vezes com maior risco de terem pico hipertensivo ao exercício físico ( $p < 0,001$ ). Asmáticos com HRB estão 1,97 vezes mais expostos ao risco de DVO ( $p < 0,001$ ).

**Conclusões:** A análise de asmáticos com testes de função pulmonar demonstrou IMC elevado associado à hipertensão arterial.

**Palavras-chave:** Asma brônquica; índice de massa corporal; pressão arterial; espirometria; hiper-reatividade.

**Andrea Lebreiro Guimaraes Venerabile<sup>1</sup>**  
**Gláucia Macedo de Lima<sup>2</sup>**  
**Ingrid David Marins Giuliani<sup>3</sup>**  
**Manuela Barros de Alarcão Bento<sup>3</sup>**  
**Ingrid dos Anjos Teixeira<sup>4</sup>**

- 1 Mestre pelo Programa em Saúde Materno-Infantil da Universidade Federal Fluminense (UFF) Docente da Escola de Medicina Souza Marques (EMSM)
- 2 Doutora em Clínica Médica (Saúde da Criança e do Adolescente) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
- 3 Aluna do Internato de Pediatria da EMSM
- 4 Residente de Pneumologia Pediátrica do Hospital Federal dos Servidores do Estado do Rio de Janeiro (HFSE-RJ)

### Correspondência:

Gláucia Macedo de Lima  
Av. Prefeito Dulcídio Cardoso, 1.400,  
bloco 1, apto. 2203.  
Barra da Tijuca  
22620-311 - Rio de Janeiro - RJ.  
glauciamacedo@id.uff.br  
tel: 21 (2491-2506)

## Abstract

**Objectives:** Asthma, obesity and hypertension are conditions with high prevalence today, which increase morbidity and mortality of pediatric patients in the future. This study aims to determine the prevalence of obstructive ventilatory defects (OVD), bronchial hyperreactivity (BHR), abnormal blood pressure at rest, hypertensive peak during exercise testing, correlating these variables with BMI.

**Methods:** Cross-sectional, retrospective, descriptive and analytical study. Were evaluated 537 asthmatics of Asthma Pole of Municipal Hospital of Piedade, who performed pulmonary function tests, bronchoconstriction exercise test on a treadmill and bronchodilator test with salbutamol, from 1999 to 2009. Chi-square and relative risk with confidence interval 95% (CI) of 95% were performed.

**Results:** BHR in 344 of the 537 patients evaluated (64%), altered pressure in 46 of the 422 patients analyzed (10.9%), hypertensive peak in 53 of the 420 patients studied (12.6%).

**Conclusions:** Asthmatics with high BMI are 2.87 times more at risk of having their PA changed at rest and 3.84 times more risk for hypertensive peak physical exercise ( $p < 0.001$ ). Asthmatics with BHR is 1.97 times more at risk of having OVD ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Analysis of asthmatic with pulmonary function tests showed elevated BMI associated with elevated blood pressure.

**Keywords:** Asthma; body mass index; blood pressure; spirometry; bronchial hyperreactivity.

## Introdução

Asma, obesidade e hipertensão arterial vêm crescendo nos países emergentes. O desenvolvimento econômico acarreta maior dispêndio de tempo com o trabalho, gerando dificuldades em manter alimentação saudável. O aleitamento materno substituído por fórmulas lácteas aumenta o consumo de produtos industrializados em detrimento a frutas, legumes e verduras. A poluição atmosférica resultante do crescimento industrial agrava as doenças pulmonares. Tudo isso associado ao sedentarismo pode gerar obesidade, hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e dislipidemias na infância,<sup>1</sup> comorbidades que compõem a síndrome metabólica.<sup>2</sup>

A asma é doença inflamatória crônica que, associada à hiper-responsividade

aérea, gera sibilância recorrente, dispnéia, opressão torácica e tosse, particularmente à noite ou no início da manhã.<sup>4</sup> A obesidade infantil constitui problema de saúde pública devido ao aumento de sua prevalência a partir de 1970, quando dobrou em crianças entre 2 e 5 anos e triplicou na faixa entre 6 e 19 anos. O elevado nível de IMC é considerado fator de risco para o desenvolvimento de hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes e síndrome metabólica.<sup>5,6</sup>

Dados epidemiológicos indicam que a obesidade aumenta a prevalência e reduz o controle da asma, pela diminuição do volume pulmonar e corrente e pelo estreitamento das vias aéreas.<sup>7-10</sup> Outras alterações relacionadas, como por exemplo, refluxo gastroesofágico, distúrbios

do sono, hipertensão, dislipidemia e diabetes tipo 2, também podem agravar a asma em populações pediátricas.<sup>7-13</sup>

O pico hipertensivo ao esforço tem sido utilizado como indicador de risco para o desenvolvimento de hipertensão arterial.<sup>14,15</sup> Carletti *et al.*<sup>16</sup> evidenciaram que a resposta pressórica durante o exercício foi mais exacerbada em adolescentes obesos, o que indica maior reatividade ao estresse físico.

Este estudo teve como objetivo conhecer a prevalência do distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO), da hiperreatividade brônquica (HRB), da pressão arterial (PA) alterada em repouso e do pico hipertensivo durante o teste ergométrico de broncoprovocação por exercício e relacionar essas variáveis com o IMC.

## Método

Estudo transversal, retrospectivo, descritivo e analítico, cujo público-alvo abrange asmáticos de faixa etária pediátrica que realizaram espirometria no Centro de Diagnóstico (CD) do Hospital Municipal da Piedade (HMP), teste de broncoconstrição por exercício em esteira ergométrica (TBCE) e prova broncodilatadora (BD) com salbutamol, no período de 1999 a 2009. Foram excluídos aqueles que apresentavam contraindicação ao procedimento.

O espirômetro utilizado foi da marca Anamed AM 4.000 PC, e o teste do exercício foi realizado em esteira ergométrica. A espirometria padronizada em 6 séries de, no mínimo, 3 manobras expiratórias, realizadas antes e aos 5, 10, 15, 20 e 30 minutos após o término do exercício, sendo escolhida a de maior valor de cada série. O volume expiratório forçado no primeiro segundo VEF1 foi utilizado para o diagnóstico e a classificação da gravidade do broncoespasmo.<sup>4</sup> como critério de positividade para hiper-reatividade brônquica, foi utilizada a presença de uma queda do VEF1 >10% em relação ao resultado prévio ao exercício. O DVO foi avaliado pelas *Diretrizes para testes de função pulmonar*.<sup>17</sup>

Foi considerada pico hipertensivo ao exercício físico uma elevação da pressão sistólica superior a 30 mmHg comparada ao repouso. A medida da PA foi tomada em repouso, com esfigmomanômetro da marca BIC® com selo do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), usando-se manguitos de tamanhos adequados. Para definição de PA aumentada, adotou-se o critério recomendado pela Sociedade Europeia de Hipertensão.<sup>18</sup>

Para a realização das medidas antropométricas, foi utilizada uma balança graduada em gramas da marca Filizola®, com fita métrica graduada em milímetros,

aplicando-se as medidas dos pacientes nos gráficos de peso e estatura do *The World Health Report* (WHO) de 2007. O IMC foi avaliado pela tabela brasileira, publicada por Conde e Monteiro.<sup>19</sup> As medidas antropométricas, as espirometrias, os testes de broncoconstrição, a prova BD e as aferições da PA de todos os pacientes foram realizadas por uma única pesquisadora, a responsável pelo Polo de Asma Grave.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil, Protocolo nº 147/10, CAAE nº 0168.0.314.000-10, o que possibilitou a coleta de dados dos prontuários selecionados em um protocolo padronizado. Todos os pesquisadores e colaboradores se comprometeram com a confidencialidade dos dados utilizados. Os métodos estatísticos utilizados foram risco relativo e qui-quadrado- $\chi^2$ , com intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

## Resultados

Dos 537 avaliados quanto à presença de HRB, 117 (21,8%) apresentaram a indução do broncoespasmo com o esforço da manobra de capacidade vital forçada (CVF), refletindo um maior grau de inflamação da asma, e não puderam ser submetidos ao TBCE. Os 420 (78,2%) que não induziram o broncoespasmo foram submetidos ao teste ergométrico, e 227 (54%) apresentaram HRB durante o TBCE, somando, portanto, 344 pacientes hiper-responsivos. Destes, 32 (9,3%) tinham obesidade; 41 (11,9%), sobrepeso; e 73 (21,2%), IMC elevado.

Ainda dos 344 dos 537 avaliados (64%), 188 eram do sexo masculino, com média de 11, mediana 10 e desvio padrão DP 3,03; e 156, do sexo feminino, com média de 11, mediana 12 e DP 3,1.

Dos 422 pacientes que tiveram suas pressões aferidas, 46 (10,9%) tinham PA em repouso alterada. Destes, 24

(5,7%) com PA alta; 18 (4,3%) apresentavam hipertensão em estágio 1; e 4 (0,95%), hipertensão em estágio 2. Foram 420 submetidos ao TBCE; porém, 2 dos 117 que induziram o broncoespasmo com a manobra CVF obtiveram suas pressões arteriais aferidas ainda na sala de espirometria antes da indução do broncoespasmo. Rotineiramente, a PA aferida na sala de ergometria somou 422 aferições em repouso. Foi observado pico hipertensivo em 53 dos 420 estudados (12,6%).

De acordo com a tabela 1, asmáticos com IMC elevado estão 2,87 vezes mais expostos ao risco de terem a sua PA alterada em repouso ( $p < 0,001$ ; RR 2,87;  $\chi^2$  14,81). Dos 18 pacientes com hipertensão em estágio 1, 7 (38,9%) eram obesos, dos quais, 5 (71,4%) apresentaram HRB; 4 (22%), sobrepeso, sendo 2 (50%) com HRB. Dos 4 pacientes com hipertensão em estágio 2, 3 (75%) eram obesos, e 2 (50%) foram submetidos ao TBCE, com ausência de HRB. Dos 81 com sobrepeso, 41 (50%) apresentaram hiper-reatividade brônquica, sendo 5 (12,1%) com broncoespasmo pela manobra da CVF, não realizando o TBCE. Dos 67 obesos, 32 (47,7%) apresentaram HRB; e 5 (15,6%) apresentaram broncoespasmo pela manobra da CVF e não realizaram o TBCE. Dos 420 que realizaram TBCE, 53 (12,62%) tiveram pico hipertensivo durante a corrida, dos quais, 16 (29,6%) estavam com excesso de peso. Dos 16 que estavam com excesso de peso, 8 apresentavam HRB. Dos 420, 10 (18,5%) eram obesos, dos quais, 5 apresentavam HRB.

A tabela 2 demonstra asmáticos com IMC elevado 3,84 vezes mais expostos ao risco de pico hipertensivo ao exercício físico ( $p < 0,001$ ; RR 3,84;  $\chi^2$  31,04).

A tabela 3 apresenta asmáticos com HRB 1,98 vezes mais expostos ao risco de DVO ( $p < 0,001$ ;  $\chi^2$  52,14).

## Discussão

Este estudo evidenciou, significativamente, quase o triplo de risco de PA alterada em repouso em asmáticos com IMC elevado, quase o quádruplo de risco de pico hipertensivo ao exercício físico durante TBCE, além do dobro de risco de asmático com HRB desenvolver DVO.

Pacientes que fizeram o TBCE tiveram pico hipertensivo durante a corrida, sendo metade desses asmáticos com sobrepeso (30%) e obesidade (20%), corroborando com o estudo de Carletti *et al.*<sup>16</sup>

Evidências epidemiológicas apoiam a teoria de que a relação entre obesidade, história familiar de hipertensão e risco de doenças inicia-se precocemente na infância.<sup>20,21</sup> A chance de a criança e de o adolescente obesos permanecerem assim na vida adulta é muito grande, aumentando a morbimortalidade por diversas doenças, incluindo a asma. Guedes *et al.*<sup>1</sup> observaram a prevalência de sobrepeso e obesidade em um quarto da amostra de 4.319 sujeitos entre 7-18 anos, predominantemente em meninos. Nossa amostra foi de asmáticos, justificando a maior prevalência de obesidade quando comparada ao estudo de Guedes *et al.* e com semelhança da prevalência entre os sexos.

A nossa casuística com HRB demonstrou o dobro de exposição ao risco de DVO, pela presença da obstrução basal medida pelo VEF1 e Fluxo Expiratório Forçado FEF 25%-75%, diferente do registro de Rodrigues *et al.*,<sup>22</sup> que demonstraram que o IMC não influenciou a HRB e a gravidade da obstrução basal em uma amostra de 20 asmáticos.

A pesquisa não avaliou a gravidade da asma com a obesidade, mas

Tabela 1 – Correlação entre IMC elevado e PA alterada em repouso

	PA alterada em repouso	PA normal em repouso	Total
IMC elevado	20	69	89
IMC normal	26	307	333
Total	46	376	422

Tabela 2 – Correlação entre IMC elevado e pico hipertensivo ao exercício

	Pico hipertensivo (+)	Pico hipertensivo (-)	Total
IMC elevado	27	63	90
IMC normal	26	304	330
Total	53	367	420

Tabela 3 – Correlação entre HRB e DVO

	DVO (+)	DVO (-)	Total
HRB (+)	138* + 91† = 229	89* + 26† = 115	344
HRB (-)	65	128	193
Total	294	243	537

HRB: hiperreatividade Brônquica; DVO: Distúrbio Ventilatório Obstrutivo; (+): presente; (-): ausente; \*HRB verificada pelo TBCE; †HRB confirmada pela manobra CVF.

sinalizou a capacidade do TBCE para identificar crianças e adolescentes com risco aumentado de desenvolver precocemente hipertensão arterial, considerando que a maior proporção dos que tiveram pico hipertensivo esteve com a PA em repouso normal.

## Conclusões

Existe estreita relação entre asma, obesidade e hipertensão arterial na faixa etária pediátrica da amostra estudada. O trabalho demonstrou que a hipertensão arterial restringe o tratamento da asma e que a obesidade dificulta o seu controle, sinalizando ao pediatra e ao

pneumologista pediátrico a necessidade de identificação das crianças de maior risco em idades precoces, para que o prognóstico seja favorável.

O teste do exercício pode ser um instrumento capaz de causar impacto na atitude dos responsáveis quanto ao cuidado na prevenção da hipertensão arterial do menor. Além disso, recomendam-se campanhas de conscientização das famílias quanto à importância da alimentação correta desde os primeiros anos de vida, bem como da prática de atividades físicas, ressaltando-se que a prevenção é a melhor forma de manter a saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guedes DP, Paula IG, Guedes JERP, Stanganelli LCR. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: estimativas relacionadas ao sexo, à idade e à classe socioeconômica. *Rev Bras Educ Fís Esp* 2006; 20(3): 151-63.
2. Sinaiko A. Obesity, insulin resistance and the metabolic syndrome. *J Pediatr (Rio J)*. 2007; 83(1): 3-5.
3. Sutherland ER, Martin RJ. Distal lung inflammation in asthma. *Ann Allergy Asthma Immuno*. 2002; 89: 119-124.
4. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para o Manejo da Asma. *J Bras Pneumol* 2012; 38(Supl 1): S1-S46.
5. Cintra IP, Passos MA, Fisberg M, Machado HC. Evolution of body mass index in two historical series of adolescents. *J Pediatr* 2007; 83(2): 157-162.
6. Madeira IR, Carvalho CN, Gazolla FM, Pinto LW, Borges MA, Bordallo MA. Impact of obesity on metabolic syndrome components and adipokines in prepubertal children. *J Pediatr* 2009; 85 (3): 261-268.
7. Shore SA. Obesity and asthma: Possible mechanisms. *J Allergy Clin Immunol* 2008; 121: 1087-93.
8. Camilo DF, Ribeiro JD, Toro AD, Baracat EC, Barros Filho AA. Obesity and asthma: association or coincidence? *J Pediatr* 2010; 86(1): 6-14.
9. Boran P, Tokuc G, Pisgin B, Oktem S, Yegin Z, Bostan O. Impact of obesity on ventilatory function. *J Pediatr* 2007; 83(2): 171-176.
10. Drumond SC, Fontes MJF, Assis I, Duarte MA, Lamounier JA, Orlandi LCL, et al. Comparação entre três equações de referência para a espirometria em crianças e adolescentes com diferentes índices de massa corpórea. *J Bras Pneumol* 2009; 35(5): 415-422.
11. Cieslak F, Milano GE, Lopes WA, Radominski RB, Rosário Filho NA, Leite N. O efeito da obesidade sobre parâmetros espirométricos em adolescentes submetidos à broncoprovocação por exercício. *Acta Scientiarum. Health Sciences* 2010; 32(1): 43-50.
12. Ford ES. The epidemiology of obesity and asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2005; 115(5): 897-909.
13. Christofaro DG, Fernandes RA, Polito MD, Romanzini M, Ronque ER, Gobbo LA, et al. A comparison between overweight cutoff points for detection of high blood pressure in adolescents. *J Pediatr* 2009; 85(4): 353-358.
14. Becker MMC, Silva OB, Moreira IEG, Victor EG. Pressão arterial em adolescentes durante teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88(3): 329-333.
15. Rodrigues AN, Perez AJ, Carletti L, Bissoli NS, Abreu G. The association between cardiorespiratory fitness and cardiovascular risk in adolescents. *RJ Pediatr* 2007; 83(5): 429-435.
16. Carletti L, Rodrigues NA, Perez AJ, Vassallo DV. Resposta da pressão arterial ao esforço em adolescentes: influência do sobrepeso e obesidade. *Arq Bras Cardiol* 2008; 91(1): 1-10.
17. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28(Supl 3).
18. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshankd JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2009; 27(9): 1719-1742.
19. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr* 2006; 82: 266-72.
20. Almeida CA, Pinho AP, Ricco RG, Elias CP. Abdominal circumference as an indicator of clinical and laboratory parameters associated with obesity in children and adolescents: comparison between two reference tables. *J Pediatr* 2007; 83(2): 181-185.
21. Kuschnir MC, Mendonça GA. Risk factors associated with arterial hypertension in adolescents. *J Pediatr* 2007; 83(4): 335-342.
22. Rodrigues JC, Takahashi A, Olmos FMA, Souza JB, Bussamra MHF, Cardieri JM. Efeito do índice de massa corpórea na gravidade da asma e na reatividade brônquica induzida pelo exercício em crianças asmáticas com sobrepeso e obesas. *Rev Paul Pediatr* 2007; 25(3): 207-13.