

### *Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças<sup>1</sup>*

*Evaluation of risk factors associated with increased blood pressure in children*

Frederico D. Garcia<sup>1</sup>, Aleyson F. Terra<sup>1</sup>, Anderson M. Queiroz<sup>1</sup>, Cristiano A. Correia<sup>1</sup>, Priscila S. Ramos<sup>1</sup>, Quésia T. Ferreira<sup>1</sup>, Regina L. Rocha<sup>2</sup>, Eduardo A. Oliveira<sup>2</sup>

#### Resumo

**Objetivos:** Identificar fatores associados a níveis elevados de pressão arterial em crianças.

**Métodos:** Estudo transversal da pressão arterial de 672 crianças entre 2 e 11 anos de idade em duas instituições de ensino de Belo Horizonte, entre setembro e dezembro de 2001. A pressão arterial foi mensurada seguindo os parâmetros estabelecidos pelo relatório do Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents. As seguintes variáveis foram estudadas: idade, sexo, cor da pele, índice de qualidade de vida urbana, estatura e índice de massa corporal. Para a comparação das médias, foi utilizada a análise de variância, e para a comparação de proporções, o teste qui-quadrado. As variáveis associadas a níveis mais elevados de pressão arterial foram incluídas em análise de regressão linear múltipla.

**Resultados:** Na análise univariada, níveis mais elevados de pressão arterial sistólica e diastólica estiveram associados com crianças de cor branca, crianças da região com alto índice de qualidade de vida urbana e com elevado índice de massa corporal. Na análise multivariada, apenas o índice de massa corporal, o índice de qualidade de vida urbana e a estatura mantiveram-se associados com níveis elevados de pressão sistólica. Em relação aos níveis mais elevados de pressão arterial diastólica, apenas as variáveis índice de qualidade de vida urbana e idade foram mantidas no modelo após o ajustamento.

**Conclusão:** O sobrepeso e a obesidade estiveram associados com níveis mais elevados de pressão arterial sistólica. Outros fatores, não identificados, foram parcialmente associados a níveis mais elevados de pressão arterial de crianças do estabelecimento privado do ensino.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(1):29-34: Fatores de risco, obesidade, sobrepeso, etnia, estudo transversal.

#### Introdução

A mensuração da pressão arterial é hoje reconhecida como um componente importante da rotina

#### Summary

**Objective:** To identify factors associated with increased arterial blood pressure in children.

**Methods:** In this cross-sectional study, arterial blood pressure was measured in 672 children between 2 and 11 years of age from two schools in the city of Belo Horizonte, Brazil. After providing informed consent, all children had their blood pressure and anthropometric parameters measured. Blood pressure was measured based on the recommendations of the Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The following variables were assessed: age, sex, race, urban life quality index, weight, height, and body mass index. Analysis of variance was used for comparison of means and the chi-square was used for comparison of proportions. Variables associated with increased blood pressure were included in a multiple regression model.

**Results:** According to univariate analysis, increased systolic and diastolic blood pressure were associated with high urban life quality index, white race and high body mass index. On multivariate analysis, body mass index, urban life quality index and height remained associated with increased systolic blood pressure; urban life quality index and age were associated with increased diastolic blood pressure.

**Conclusion:** In this study, excess weight and obesity were associated with increased systolic blood pressure. Other unidentified factors were partially associated with increased blood pressure in children from the school with elevated urban life quality index.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(1):29-34: Risk factors, obesity, overweight, race, cross-sectional study.

pediátrica<sup>1</sup>. A opinião convencional de que a hipertensão na criança é um evento raro e, na maioria das vezes, secundário a uma doença renal tem sido

1. Acadêmicos, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2. Doutor. Professor adjunto, Departamento de Pediatria, UFMG. Artigo submetido em 05.05.03, aceito em 17.09.03.

(1) Artículo original de Brasil. Publicado en el Journal de Pediatría (Rio J.): 2004;80 (1): 29-34 y que fue seleccionado para su reproducción en la X Reunión de Editores de Revistas Pediátricas del Cono Sur, Chile 2005.

questionada por estudos epidemiológicos que têm mostrado um aumento da prevalência de hipertensão essencial na faixa etária pediátrica <sup>2</sup>.

O reconhecimento dessa realidade tem implicações para a atuação do pediatra na prevenção de eventos cardiovasculares, pois tem sido demonstrado que a pressão elevada na infância pode ser um fator preditivo de hipertensão arterial sistêmica na vida adulta. Vários estudos de coorte têm encontrado uma significativa correlação entre pressão arterial elevada em crianças e adolescentes e hipertensão na idade adulta <sup>3,4</sup>. Crianças com pressão arterial acima do percentil 90 têm um risco 2,4 vezes maior de ser adultos hipertensos <sup>5</sup>. Apesar da hipertensão essencial em crianças não se apresentar como fator de risco para eventos cardiovasculares na infância, podem-se observar alterações cardiovasculares e hemodinâmicas nesses indivíduos a partir da segunda década de vida ou mesmo mais precocemente <sup>6</sup>.

Esse novo paradigma na compreensão da hipertensão na faixa etária pediátrica ressalta a necessidade de estudos que investiguem os fatores associados a níveis elevados de pressão arterial. A identificação desses fatores de risco propicia uma oportunidade para que se possa intervir o mais precocemente possível em uma seqüência de eventos sabidamente associados com significativa morbidade e mortalidade em adultos. Alguns fatores têm sido consistentemente reconhecidos como estando associados a níveis mais elevados de pressão arterial na criança. Dentre eles destacam-se história familiar positiva para hipertensão arterial sistêmica <sup>7</sup>, obesidade <sup>8</sup> e índice de massa corporal elevado <sup>9</sup>. Alguns estudos longitudinais demonstram, ainda, que o baixo peso ao nascimento e o ganho excessivo de peso na infância são preditivos de hipertensão na vida adulta <sup>10-12</sup>. Em estudo longitudinal de 10 anos de seguimento, Dekkers et al. <sup>13</sup> demonstraram que, nos Estados Unidos, diferenças étnicas estão independentemente associadas a níveis mais elevados de pressão arterial, sendo que crianças e adolescentes da cor negra apresentam níveis mais elevados de pressão diastólica.

Este estudo transversal tem como objetivo explorar preliminarmente possíveis fatores associados com níveis elevados da pressão arterial em crianças de dois estabelecimentos de ensino (público e privado) de Belo Horizonte (MG).

## Métodos

Este é um estudo transversal no qual foram avaliadas crianças de duas instituições de ensino da cidade de Belo Horizonte (MG). Essas instituições de ensino são compostas por alunos provenientes de duas regiões distintas da cidade de Belo Horizonte, de acordo com o índice de qualidade de vida urbana (IQVU). Esse índice foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte com base, dentre outros fatores, em indicadores como renda familiar, condições de saúde, assistência social, educação e condição habitacional. De acordo com esse índice, a cidade foi dividida em seis regiões (classe I a classe VI), em ordem decrescente de qualidade de vida. A primeira instituição, pública, freqüentada por 506 crianças, está situada em região de baixo IQVU (0,33, classe VI). A segunda, uma instituição privada, composta por 297 crianças, está situada em região de alto IQVU (0,52, classe II). O estudo foi iniciado após a aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. Os critérios para a inclusão no estudo foram: idade entre 2 anos e 10 anos e 11 meses, obtenção de consentimento informado dos pais e adequada coleta dos dados. Foram excluídas da análise crianças abaixo de 2 anos de idade (n = 13), acima de 10 anos e 11 meses (n = 102), portadoras de hipertensão arterial (n = 4) e aquelas sem o consentimento informado (n = 12). Foram avaliadas 627 crianças, sendo 409 (61%) provenientes da escola pública e 263 (39%) do sistema privado.

As crianças tiveram a pressão arterial e parâmetros antropométricos medidos por acadêmicos do quinto ano de medicina, previamente treinados. Através de formulário enviado aos responsáveis pela criança, foram avaliadas informações sobre a saúde da criança, história familiar e fatores de risco para hipertensão arterial. A pressão arterial foi mensurada através do método auscultatório por duas vezes, seguindo os parâmetros estabelecidos pelo relatório do Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents <sup>14</sup> ([http://www.nhlbi.nih.gov/health/heart/hbp/hbp\\_ped.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/health/heart/hbp/hbp_ped.htm)).

Durante o procedimento, em ambiente controlado, as crianças permaneceram sentadas, e houve um intervalo de 5 minutos entre a primeira e a segunda mensuração.

Para a classificação do índice de massa corporal (IMC), considerou-se idade e sexo das crianças. Todos foram classificados em normal, sobrepeso ou obeso, de acordo com Cole et al.<sup>15</sup>. Para as análises, as crianças foram divididas em dois grupos de acordo com a faixa etária: pré-escolares entre 2 e 6 anos e escolares entre 7 e 10 anos de idade.

Os dados foram computados e analisados pelo SPSS®. Para a comparação de proporções, foi utilizado o teste do qui-quadrado, e para a comparação de médias, o teste de análise de variância (ANOVA). Para a análise multivariada, foi utilizada a regressão linear múltipla, sendo a pressão sistólica e a pressão diastólica consideradas como variáveis-resposta. As variáveis independentes estudadas foram idade, estatura, sexo, cor da pele, IQVU e IMC. A metodologia empregada na análise multivariada foi a inclusão inicial de todas as variáveis significativas na análise univariada e a posterior exclusão, uma a uma, daquelas que não apresentavam contribuição significativa para o modelo (backward elimination). Todos os fatores associados com pressão arterial mais elevada, considerando um nível de significância menor que 0,25, foram inicialmente incluídos na análise multivariada. Após a obtenção das variáveis preditivas do modelo final, testou-se a ocorrência de interação.

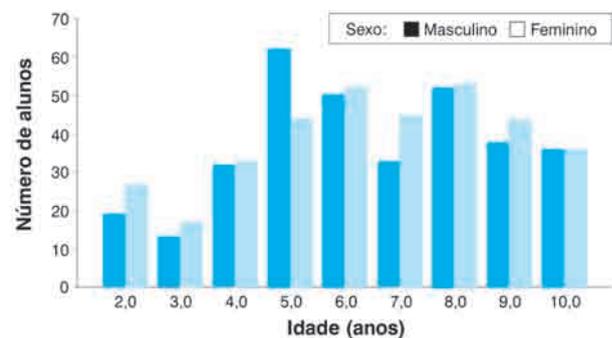
## Resultados

Foram avaliadas 672 crianças, sendo 343 (51%) do sexo feminino. A idade variou de 2 anos a 10 anos e 11 meses, sendo a média de 6,9 anos (DP = 2,3). Das 672 crianças, 336 (50%) encontravam-se na faixa etária de 2 anos a 6 anos e 11 meses, e os demais 336 (50%), na faixa etária de 7 anos a 10 anos e 11 meses. Não houve diferença significativa de idade entre os sexos ( $p = 0,95$ ). A cor da pele foi avaliada em 671 (99,7%) indivíduos, sendo 307 (45,7%) considerados brancos e 364 (54,2%) não-brancos (pardos e negros). A Figura 1 apresenta a distribuição de frequência da idade das crianças incluídas no estudo, correlacionada com o sexo.

Houve predomínio de crianças do sexo masculino na escola privada (53%) quando comparado com a escola pública (46%), sendo a diferença significativa ( $p = 0,03$ ).

Houve uma marcante diferença em relação à cor da pele.

Figura # 1. Distribuição de idade e sexo das 695 crianças e adolescentes incluídos no estudo



Dos 307 alunos brancos, 247 (80%) frequentavam o sistema privado de ensino; por outro lado, 348 (96%) dos 364 alunos de cor parda ou negra frequentavam o sistema público de ensino ( $p < 0,001$ ). O IMC apresentou a seguinte distribuição: 553 (82,3%) crianças apresentavam valores adequados para a idade e o sexo; 94 (14%) apresentavam sobrepeso; e 25 (3,7%) apresentavam valores compatíveis com obesidade. Houve associação significativa entre o IMC e a origem da criança: das 263 crianças do sistema privado, 62 (23,5%) apresentavam sobrepeso ou obesidade; das 409 crianças do sistema público, 57 (14%) apresentavam essa característica ( $p = 0,001$ ). Também houve associação entre cor branca e IMC elevado. Das 307 crianças consideradas brancas, 66 (21,5%) apresentavam sobrepeso ou obesidade; das 364 crianças não-brancas 53 (14,5%) apresentavam essa característica ( $p = 0,013$ ).

Na análise univariada de fatores de risco de elevação da pressão arterial, os seguintes fatores foram incluídos: sexo, cor da pele, IQVU e IMC. Na Tabela 1 podem ser observadas as comparações entre as médias da pressão arterial sistólica e da pressão arterial diastólica e os fatores de risco estudados. Nessas análises, as crianças foram estratificadas pela idade (pré-escolares e escolares). As médias de pressão arterial sistólica foram significativamente mais elevadas nas crianças brancas, nas crianças provenientes da escola com elevado IQVU e nas crianças com IMC elevado, independentemente da faixa etária. Não houve diferença significativa entre os sexos. As médias de pressão arterial diastólica foram significativamente mais elevadas nas crianças brancas e nas crianças provenientes da escola com elevado IQVU, independentemente da idade.

As crianças com IMC elevado somente apresentaram médias mais elevadas de pressão diastólica na idade pré-escolar. Também não houve diferença significativa entre os sexos em relação à pressão arterial diastólica.

As Figuras 2 e 3 ilustram, respectivamente, as diferenças das médias de pressão arterial sistólica e diastólica entre as crianças brancas e não-brancas. Pode ser observado que as médias da pressão sistólica e da pressão diastólica são persistentemente mais elevadas nas crianças de cor branca, especialmente após 4 anos de idade.

Na Figura 4 pode-se observar que, com o aumento

do IMC, houve um significativo aumento da pressão arterial sistólica. Entretanto, essa associação não foi observada para a pressão diastólica; as crianças obesas apresentaram níveis menores de pressão diastólica.

Para identificar as variáveis independentemente associadas às médias de pressão arterial mais elevadas, foi construído um modelo de regressão linear múltipla incorporando as variáveis associadas com médias de pressão arterial mais elevadas, além da estatura da criança. Os resultados para a pressão arterial sistólica e a diastólica podem ser observados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

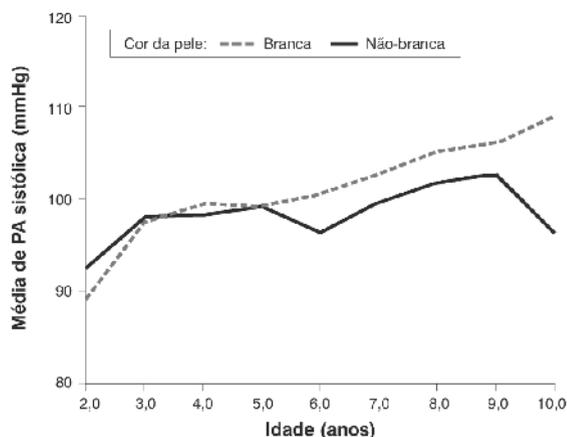
**Tabela # 1. Comparação das médias de pressão arterial sistólica e diastólica estratificadas pela idade de acordo com sexo, cor da pele, IQVU e IMC**

	Sistólica		Diastólica	
	Pré-escolar (DP)	Escolar (DP)	Pré-escolar (DP)	Escolar (%)
Masculino	97,6 (9,90)	103,8 (11,7)	58,6 (15,0)	66,7 (12,9)
Feminino	98,2 (12,3)	102,5 (11,0)	60,9 (11,4)	64,2 (13,8)
p	0,60	0,29	0,11	0,08
Cor branca	99,3 (10,0)	105,8 (10,2)	61,9 (13,8)	66,8 (12,6)
Cor "não-branca"	96,9 (11,0)	100,5 (11,9)	58,4 (13,5)	63,9 (13,2)
p	0,05	< 0,001	0,02	0,04
Alto IQVU	101,2 (9,8)	106,3 (10,2)	64,4 (12,1)	66,7 (12,8)
Baixo IQVU	96,4 (11,4)	100,2 (11,7)	57,8 (13,5)	64,0 (12,9)
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
IMC normal	97,0 (11)	102,4 (11,7)	59,1 (13,5)	65,5 (12,9)
IMC alterado	102,5 (11)	105,8 (9,5)	63,5 (12,3)	64,8 (12,8)
p	0,001	0,026	0,03	0,68

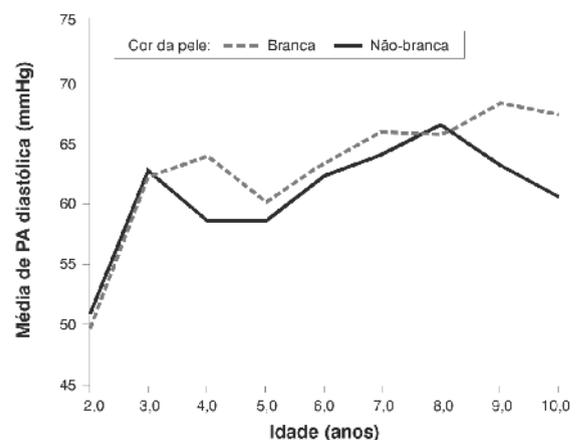
No modelo para pressão sistólica, três variáveis permaneceram significativas: IMC, IQVU e estatura. Não houve interação entre esses fatores. No modelo

da pressão diastólica, duas variáveis permaneceram significativas: idade e IVQU. Não houve interação entre essas variáveis. A cor da pele não esteve inde

**Figura # 2. Médias da pressão arterial sistólica estratificadas pela cor da pele e pela idade**



**Figura # 3. Médias da pressão arterial diastólica estratificadas pela cor da pele e pela idade**



**Tabela # 2. Modelo de regressão linear de pressão arterial sistólica incluindo-se três co-variáveis: idade, estatura, IQVU, IMC e cor\***

Pressão sistólica	Beta	Erro padrão	T	p
Constante	72,200	3,280	22,010	< 0,00
IMC	3,022	1,112	2,718	0,007
IQVU	4,168	0,909	4,587	< 0,00
Estatura	0,158	0,028	5,640	< 0,00

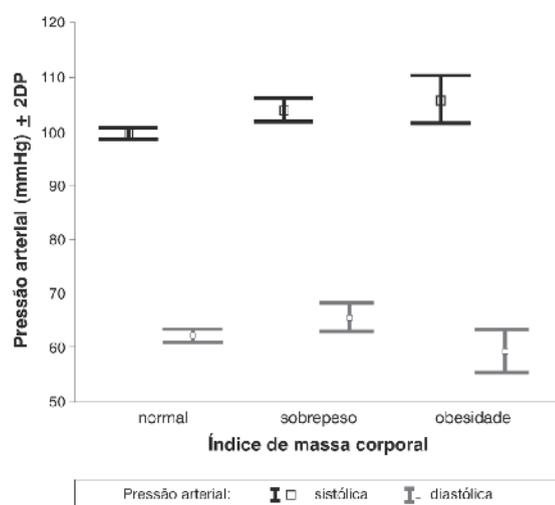
\* As variáveis cor da pele ( $p = 0,82$ ) e idade ( $p = 0,60$ ) foram excluídas do modelo por não apresentarem associação significativa com a variável dependente.

**Tabela # 3. Modelo de regressão linear de pressão arterial diastólica incluindo-se quatro co-variáveis: idade, estatura, IQVU, IMC, cor e sexo\*IQVU, IMC e cor\***

Pressão sistólica	Beta	Erro padrão	T	p
Constante	49,162	1,932	25,446	< 0,001
IQVU	4,113	1,058	3,888	< 0,001
Idade	1,108	0,223	4,959	< 0,001

\* As variáveis cor da pele ( $0,74$ ), estatura, ( $p = 0,65$ ), sexo ( $p = 0,64$ ) e IMC ( $p = 0,54$ ) foram sequencialmente excluídas do modelo por não apresentarem associação significativa com a variável dependente.

**Tabela # 4. Média e desvio padrão da pressão arterial sistólica e diastólica de acordo com o IMC**



## Discussão

O presente estudo se caracteriza por ser uma avaliação transversal da pressão arterial de estudantes

de duas escolas de Belo Horizonte. A amostra não foi selecionada aleatoriamente. Embora em nosso estudo o número de estudantes avaliados tenha sido expressivo, pode ter havido vícios de seleção inerentes a amostras selecionadas de maneira não randômica. Apesar dessa ressalva, alguns achados obtidos merecem ser comentados e podem contribuir para o desenvolvimento de estudos prospectivos especialmente desenhados para identificar grupos de risco de pressão arterial elevada na faixa etária pediátrica.

Em nosso estudo, na análise univariada, as médias mais elevadas de pressão arterial sistólica e diastólica estiveram significativamente associadas com crianças de cor branca, crianças provenientes da região com elevado IQVU e crianças com IMC elevado. A análise de regressão linear múltipla para a pressão sistólica demonstrou que a cor da pele não explicava este achado, e, assim, essa variável foi excluída do modelo. Apesar da associação de índices elevados de massa corporal com crianças do estabelecimento privado de ensino, a análise multivariada demonstrou que ambas as variáveis mantinham significância e explicavam, em parte, as médias de pressão sistólica mais elevadas nessas crianças. Em outras palavras, o IMC elevado não foi responsável isoladamente pelas médias mais elevadas de pressão arterial sistólica.

Em relação à pressão diastólica, apenas as variáveis IQVU e idade foram mantidas no modelo após o ajustamento.

Cor da pele, sexo e IMC não estiveram independentemente associados a níveis mais elevados de pressão diastólica.

Apesar do IMC ter sido um forte fator associado a níveis elevados de pressão arterial em nosso estudo, outros fatores precisam ser identificados e dimensionados. Evidentemente, a variável IQVU representa, na população estudada, a origem social do indivíduo. Pode-se especular que outros fatores associados ao estilo de vida, à alimentação e ao ambiente de vida possam ter contribuído para a ocorrência de médias consistentemente mais elevadas nas crianças provenientes de regiões com alto índice de qualidade de vida.

Alguns fatores de risco avaliados em nosso estudo têm sido reconhecidos como estando associados a níveis mais elevados de pressão arterial. Estudos longitudinais em populações adultas têm demonstra-

do que o ganho de peso excessivo está fortemente associado ao risco de doenças cardiovasculares<sup>16-18</sup>. Tem sido também reconhecido que esses problemas no adulto têm sua origem na infância<sup>19,20</sup>.

Recentemente, Sinaiko et al.<sup>21</sup>, em estudo prospectivo no qual 679 crianças foram acompanhadas até a idade de 23 anos, com medidas seriadas de pressão arterial e medidas antropométricas, demonstraram que o ganho de peso e o aumento do IMC durante a infância estiveram significativamente associados aos níveis de insulina e de lípidos e à pressão arterial dos adultos jovens. He et al.<sup>22</sup>, em um estudo pareado (uma criança obesa : uma não-obesa) de 1.322 crianças na China, mostraram que a diferença média entre os pares foi de aproximadamente 5 mmHg de pressão sistólica e 4 mmHg de pressão diastólica, sendo que os níveis mais elevados foram apresentados pelas crianças obesas. Entre estas, 19,4% apresentavam níveis pressóricos acima do percentil 95, enquanto que entre as crianças com IMC adequado este percentual atingiu 7%. Em um grande estudo multicêntrico realizado nos Estados Unidos, Rosner et al.<sup>23</sup> estudaram as diferenças na pressão arterial de crianças e adolescentes considerando-se especialmente a cor da pele e o IMC. Os autores mostraram que, entre as crianças, as de cor branca apresentavam níveis mais elevados de pressão arterial sistólica. Quando o papel do IMC foi estudado, demonstrou-se que os maiores níveis de IMC resultavam em níveis mais elevados de pressão arterial em todos os grupos. Entretanto, o IMC pareceu exercer mais influência sobre a pressão arterial sistólica das crianças brancas do sexo masculino.

Alguns estudos têm demonstrado que o curso clínico inicial da hipertensão em crianças obesas é caracterizado por preponderância de hipertensão sistólica isolada. Em recente estudo de rastreamento de hipertensão e obesidade em escolares, Sorof et al.<sup>9</sup> demonstraram uma prevalência de 94% de hipertensão sistólica isolada nos adolescentes.

Os mecanismos fisiopatológicos associados à hipertensão sistólica isolada são ainda desconhecidos, e claramente são necessários estudos para investigar as causas e a melhor abordagem desses indivíduos<sup>2</sup>. Em conjunto, esses dados mostram que, desde a infância, o sobrepeso e a obesidade possivelmente desempenham um papel deletério para o sistema cardiovascular.

Recentemente, Sorof & Daniels<sup>2</sup> ressaltaram a importância da hipertensão por obesidade em crianças e adolescentes e a proporção epidêmica que esta doença tem representado.

Obesidade é o mais comum problema nutricional na infância nos países desenvolvidos. Muitos dos eventos, típicos da idade adulta, associados à obesidade tais como hipertensão, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, hipertrofia ventricular esquerda, esteatose hepática, entre outras já têm sido diagnosticados na faixa etária pediátrica. Nos últimos 50 anos, graças aos estudos clínicos e epidemiológicos que possibilitaram o reconhecimento dos fatores de risco envolvidos nas doenças cardiovasculares, tem sido observado um declínio na morbidade e mortalidade atribuída a essas condições. O aumento na prevalência e gravidade da obesidade entre crianças e adolescentes é preocupante, pois pode provocar uma reversão deste quadro e comprometer todos os esforços obtidos nos últimos anos<sup>24</sup>.

Concluindo, embora nosso estudo transversal tenha limitações, chama a atenção sobre a importância da pediatria para a monitoração da pressão arterial rotineira de crianças e para a identificação precoce de fatores de risco como sobrepeso e obesidade na prevenção de eventos cardiovasculares no futuro. Esta abordagem é ainda negligenciada em nosso meio. No estudo de pressão arterial em escolares de Belo Horizonte, por exemplo, Oliveira et al.<sup>25</sup> mostraram que menos da metade dos participantes do estudo (média de idade de 11,5 anos) já haviam sido submetidos anteriormente a alguma medida da pressão arterial. Esta observação chama a atenção para a necessidade de se estabelecer a mensuração da pressão arterial como parte integrante do exame pediátrico. Deve ser ressaltada, ainda, a necessidade da realização de estudos longitudinais multicêntricos em nosso meio com mensurações periódicas da pressão arterial, com o objetivo de identificar outros fatores determinantes de níveis mais elevados de pressão arterial na faixa etária pediátrica.

## Referências

1. Sinaiko AR. Hypertension in children. *N Engl J Med.* 1996;335:1968-73.
2. Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension* 2002;40:441-7.
3. Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood

- pressure from childhood to adulthood: The Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens* 1995;8:657-65.
4. Cook NR, Gillman MW, Rosner BA, Taylor JO, Hennekens CH. Prediction of young adult blood pressure from childhood blood pressure, height, and weight. *J Clin Epidemiol* 1997;50:571-9.
  5. Mahoney LT, Clarke WR, Burns TL, Lauer RM. Childhood predictors of high blood pressure. *Am J Hypertens* 1991;4: S608-10.
  6. Daniels SR. Cardiovascular sequelae of childhood hypertension. *Am J Hypertens* 2002;15(2 Pt 2):S61-3.
  7. Munger RG, Prineas RJ, Gomez-Marín O. Persistent elevation of blood pressure among children with a family history of hypertension: The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. *J Hypertens* 1988;6:647-53.
  8. Lauer RM, Burns TL, Clarke WR, Mahoney LT. Childhood predictors of future blood pressure. *Hypertension* 1991;18: i74-81.
  9. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Bernard L, Portman RJ. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr* 2002;140:660-6.
  10. Yiu V, Buka S, Zurakowski D, McCormick M, Brenner B, Jabs K. Relationship between birthweight and blood pressure in childhood. *Am J Kidney Dis* 1999;33:253-60.
  11. Eriksson J, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Fetal and childhood growth and hypertension in adult life. *Hypertension* 2000;36:790-4.
  12. Law CM, Shiell AW, Newsome CA, et al. Fetal, infant, and childhood growth and adult blood pressure: a longitudinal study from birth to 22 years of age. *Circulation* 2002;105:1088-92.
  13. Dekkers JC, Snieder H, Van Den Oord EJ, Treiber FA. Moderators of blood pressure development from childhood to adulthood: a 10-year longitudinal study. *J Pediatr* 2002;141:770-9.
  14. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children And Adolescents. *Pediatrics* 1996;98:649-58.
  15. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey *BMJ* 2000;320:1240-3.
  16. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26- year follow-up of participants in the Framingham heart study. *Circulation* 1983;67:968-77.
  17. Kannel WB, D'Agostino RB, Cobb JL. Effect of weight on cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 1996;63 Suppl3: S419-22.
  18. Rexrode KM, Manson JE, Hennekens CH. Obesity and cardiovascular disease. *Curr Opin Cardiol* 1996;11:490-5.
  19. Dietz WH, Franks AL, Marks JS. The obesity problem. *N Engl J Med* 1998;338:1157-8.
  20. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics* 1998;101:518-25.
  21. Sinaiko AR, Donahue RP, Jacobs DR Jr, Prineas RJ. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin, and lipids in young adults. The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. *Circulation* 1999;99:1471-6.
  22. He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension* 2000;36:165-70.
  23. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiol* 2000;151:1007-19.
  24. Daniels SR. Is there an epidemic of cardiovascular disease on the horizon? *J Pediatr* 1999;134:665-6.
  25. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira AD, Castro DR, Oliveira JS. Pressão arterial em escolares e adolescentes o estudo de Belo Horizonte. *J Pediatr (Rio)* 1999;75:256-66.

**Correspondência:**

Eduardo A. Oliveira  
 Rua Patagônia, 515/701  
 CEP 30320-080 - Belo Horizonte, MG  
 Fax: (31) 224.3088  
 E-mail: eduolive@medicina.ufmg.br