

ARTIGO ORIGINAL

Evidence of underdiagnosis and markers of high blood pressure risk in children aged 6 to 13 years^{☆,☆☆}

Jeanne Teixeira Bessa Fuly, Nayara Paula Bermudes Giovaninni, Daniele Gasparini Marcato, Eduardo Roberty Badiani Alves, Jéssica Dutra Sampaio, Leonardo Iezzi de Moraes, Thaís Coutinho Nicola, Julyanna Silva Araújo de Jesus e Everlayny Fiorot Costalonga*

Universidade Vila Velha, Vitória, ES, Brasil

Recebido em 27 de fevereiro de 2013; aceito em 05 de junho de 2013

KEYWORDS

Arterial hypertension;
Children;
Obesity;
Risk marker

Abstract

Objective: To estimate the prevalence of high blood pressure (BP) in school children, as well as the reported frequency of previous measurements of BP in these children, and to identify high BP risk markers in the sample.

Methods: This was a cross-sectional study involving 794 children aged 6 to 13 years, enrolled in public elementary schools. A questionnaire was given to parents/guardians, consisting of perinatal, socioeconomic data, and information on previous measurements of BP in these children. Anthropometric measurements included weight, height, waist, hip, and arm and neck circumference, in addition to the three BP measurements. Classification of BP levels was carried out according to current international recommendations, established in 2004.

Results: The prevalence of high BP (hypertension or prehypertension) was 7%. Only 21.7% of children had previously undergone BP measurements. The odds ratio of high BP among children with and without overweight was 2.9 (95% CI = 1.7 to 5.0, $p < 0.001$). None of the anthropometric measurements was superior to the Z-score of BMI as a predictor of high BP. History of hypertension during pregnancy ($p < 0.001$), prematurity ($p = 0.006$), maternal hypertension ($p = 0.01$), and paternal hypertension ($p = 0.008$) were also correlated with the presence of high BP in children.

Conclusions: Overweight and family history constitute the main risk markers of high BP in children. The low frequency of BP measurement in children observed in this municipality contributes to the underdiagnosis of the disease, with irreversible consequences for these individuals.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.06.007>

*Como citar este artigo: Fuly JT, Giovaninni NP, Marcato DG, Alves ER, Sampaio JD, Moraes LI, et al. Evidence of underdiagnosis and markers of high blood pressure risk in children aged 6 to 13 years. J Pediatr (Rio J). 2014;90:65-70.

**Estudo conduzido na Universidade Vila Velha, ES (UVV-ES), Vitória, ES, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: everlayny@gmail.com (E.F. Costalonga).

PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão arterial;
Crianças;
Obesidade;
Marcador de risco

Evidências de subdiagnóstico e marcadores de risco de pressão arterial elevada em crianças de 6 a 13 anos**Resumo**

Objetivo: Estimar a prevalência de pressão arterial (PA) elevada em escolares, assim como a frequência relatada de aferição prévia da PA nessas crianças. Identificar marcadores de risco de PA elevada na amostra.

Métodos: Estudo transversal envolvendo 794 crianças de 6 a 13 anos, matriculadas no ensino público fundamental. Questionário entregue aos pais, com informações perinatais, sócio-econômicas e sobre aferição prévia da PA nas crianças. Avaliação antropométrica: peso, altura, circunferências abdominal, de quadril, braquial e cervical, além das três aferições da pressão arterial. Classificação dos níveis pressóricos conforme as recomendações internacionais atuais, estabelecidas em 2004.

Resultados: A prevalência de PA elevada (hipertensão ou pré-hipertensão) foi de 7%. Apenas 21,7% das crianças haviam sido previamente submetidas a aferições de PA. A razão de chances de PA elevada entre crianças com e sem excesso de peso foi de 2,9 (IC 95% = 1,7 a 5,0, $p < 0,001$). Nenhuma das medidas antropométricas foi superior ao Z de IMC como preditor de PA elevada. Histórico de hipertensão na gestação ($p < 0,001$), de prematuridade ($p = 0,006$), hipertensão materna ($p = 0,01$) e hipertensão paterna ($p = 0,008$) também se correlacionaram à presença de PA elevada nas crianças.

Conclusões: Excesso de peso e história familiar configuram como principais marcadores de risco de PA elevada em crianças. A baixa frequência de aferição da PA observada em crianças deste município contribui para o subdiagnóstico da doença, com consequências futuras irreversíveis para esses indivíduos.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é considerada um problema de saúde pública no Brasil e no mundo. O diagnóstico e tratamento precoces dessa doença são fundamentais para a redução dos riscos cardiovasculares associados.

Até recentemente, a HAS era considerada inexistente na faixa etária infantil. Os primeiros estudos sobre padrões de normalidade pressórica em crianças surgiram no final da década de 70,¹ e desde então, inúmeras revisões foram estabelecidas.²⁻⁴ As referências atualmente utilizadas foram elaboradas pelo *The National High Blood Pressure Education Program* dos Estados Unidos em 2004, estabelecendo os percentis 50, 90, 95 e 99, ajustados conforme gênero, idade e percentil de altura, e definindo valores de pressão arterial (PA), sistólica e/ou diastólica, compatíveis com hipertensão quando iguais ou superiores aos 95%.⁴

Estima-se que mais da metade dos casos de hipertensão arterial em crianças acima dos sete anos de idade sejam do tipo essencial, havendo indícios de que a HAS do adulto possa ter origem na infância, contribuindo, assim, para a ocorrência de complicações e eventos adversos precoces em adultos jovens.^{5,6} Além disso, complicações tais como hipertrofia do ventrículo esquerdo, encefalopatia hipertensiva e acidentes vasculares cerebrais consequentes à hipertensão têm sido descritos ainda na faixa etária infantil.^{7,8}

Apesar de as recomendações atuais para que a pressão arterial seja aferida anualmente, a partir de três anos de idade,⁴ há evidências de que a subavaliação e o subdiagnóstico sejam predominantes na realidade de muitos serviços

de saúde do país, resultando em riscos futuros incorrigíveis para esses indivíduos.^{9,10}

No estado do Espírito Santo, os dados sobre a magnitude do problema da elevação da pressão arterial em crianças ainda são escassos, e no município de Vila Velha, ausentes. Como consequência, pouca ou nenhuma atenção tem sido dada por parte das políticas públicas a esse processo cujo impacto mundial é cada vez mais evidente. Sendo assim, os objetivos do presente estudo foram: estimar a prevalência de níveis de PA elevada em crianças matriculadas em escolas de ensino fundamental do município de Vila Velha-ES; estimar a frequência relatada de aferição prévia da PA nessas crianças; identificar preditores antropométricos associados a maior risco de pressão arterial elevada; avaliar a presença de associação entre níveis pressóricos elevados e características socioeconômicas, perinatais e familiares na amostra.

Metodologia

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Vila Velha em outubro 2011. Trata-se de um estudo transversal realizado em crianças matriculadas em Unidades Municipais de Ensino Fundamental (UMEF) de Vila Velha, cidade mais populosa do estado do Espírito Santo, Brasil, no ano de 2012. A primeira etapa do processo de amostragem consistiu na seleção aleatória, por sorteio, de uma escola de cada uma das cinco regiões político-geográficas do município. Na segunda etapa, foi realizada uma

seleção assistemática dos alunos de cada escola, de acordo com a adesão dos mesmos e consentimento dos responsáveis. A seleção assistemática em detrimento da aleatória se justifica pelas exaustivas tentativas de aleatorização, que foram abandonadas devido à dificuldade na obtenção de consentimento por escrito dos pais. Com o objetivo de permitir maior homogeneização da amostra quanto à idade, foram excluídas do estudo crianças com idade inferior a seis ou superior a 13 anos, que correspondiam a menos de 2% das crianças matriculadas.

O cálculo da amostra foi realizado por meio do aplicativo *Statcalc* do programa *Epi Info*, versão 6.04, disponibilizado livremente na internet. Foram considerados, para efeito de cálculo: o número de alunos matriculados nas UMEFs no ano do estudo, a prevalência média de hipertensão em crianças de 4%,¹¹ erro absoluto de 2%, intervalo de confiança de 95%, poder estatístico de 80% e efeito de desenho de 2%, chegando a um quantitativo de 730 crianças, cujo número objetivado foi arredondado para 800, prevendo eventuais perdas.

As crianças selecionadas foram submetidas a aferições de estatura, peso, circunferências braquial, abdominal, de quadril e cervical, além da aferição de PA. Todas as medidas foram realizadas em duplicata ou triplicata, pela mesma equipe, especialmente treinada em técnicas antropométricas, visando controlar erros de medida e/ou leitura de equipamentos.

As medidas de estatura foram realizadas através da utilização de estadiômetro portátil, graduado de 20 a 200 centímetros (cm), com escala de precisão de 0,1 cm, e representadas pela média de três medidas consecutivas. A criança era posicionada na posição ortostática, sem calçados, com quadris e ombros perpendiculares ao eixo central do corpo, calcanhares firmemente apoiados ao chão, joelhos próximos e estendidos, braços relaxados e a cabeça no plano de *Frankfurt*. O peso corporal foi determinado por meio de uma balança antropométrica digital graduada de 0 a 150 quilogramas (kg), com resolução de 0,05 kg. Já o índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio do quociente da massa corporal em kg pela estatura em metros ao quadrado (m²).

Todas as medidas de circunferência foram realizadas com uma fita inelástica. A circunferência abdominal foi determinada, conforme padrão preconizado pela I Diretriz Brasileira de Síndrome Metabólica, na metade da distância entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior. A medida de quadril foi realizada no plano horizontal, ao nível do ponto de maior circunferência da região glútea, com indivíduo na posição ortostática e os pés juntos. A circunferência braquial foi determinada no ponto médio entre o acrômio e o cotovelo, com o braço em flexão de 90° com o antebraço. A circunferência cervical foi medida tendo como referência uma linha horizontal ao nível da metade da cartilagem tireoide, com o pescoço em posição neutra.¹²

A PA foi aferida no braço direito, com manguito adequado às dimensões do braço, com a criança sentada, com o braço no mesmo nível do coração, conforme as recomendações do *Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*.⁴ Após a criança permanecer por 5 minutos em repouso na posição sentada, foram realizadas três aferições

com 3 minutos de intervalo. Inicialmente, a aferição foi realizada pelo método palpatório, seguida por aferições pelo método auscultatório com o uso de esfigmomanômetro aneroide. Para classificação da PA foram considerados idade, sexo e percentil da estatura, de acordo com o *National High Blood Pressure Education Program* dos Estados Unidos, estabelecidas em 1987² e atualizadas em 2004.⁴ As crianças com média de pressão arterial sistólica (PAS) e/ou pressão arterial diastólica (PAD) igual ou superior ao 95% para sexo, idade e percentil de altura foram classificadas como apresentando PA elevada, já as crianças com média de PAS e/ou PAD entre 90% e 95% ou superior a 120/80 mmHg foram classificadas como pré-hipertensas, sendo ambos os grupos encaminhados para avaliação médica.

Variáveis socioeconômicas, familiares e perinatais possivelmente associadas ao risco de PA elevada em crianças foram avaliadas por meio de questionários por escrito entregues aos pais ou responsáveis, onde foram obtidas informações como: horas semanais de atividade física regular desempenhada pelas crianças; tipo de parto, idade gestacional, peso e comprimento ao nascer; tempo de aleitamento materno; idade, peso, altura, escolaridade e ocupação dos pais; histórico familiar de HAS; e renda familiar mensal total e *per capita*. Além disso, os responsáveis foram questionados sobre a frequência das consultas pediátricas de rotina anuais e sobre a ocorrência de avaliação prévia da PA da criança durante essas consultas.

Para as análises estatísticas, as medidas de estatura, peso, IMC e PA (sistólica - PAS e diastólica - PAD) foram convertidas em escores Z (ajustados para sexo, idade e, no caso da PA, também para o percentil de altura), conforme os parâmetros de referência internacional.^{4,13}

A casuística foi caracterizada quanto à distribuição de sexo, idade, estado nutricional e demais variáveis analisadas. Análises de associação foram realizadas, tanto através de testes de correlação (*Pearson* ou *Spearman*, conforme apropriado), quanto através de testes de regressão linear simples e múltipla, no intuito de estimar a influência independente das variáveis preditoras sobre os desfechos. Foram utilizados como variáveis dependentes tanto os níveis ajustados de PA (Z escore de PA, sistólica e diastólica) como a classificação individual quanto aos níveis pressóricos: normais, limitrofes ou elevados. Todas as análises estatísticas foram realizadas com *SigmaStat* para Windows (versão 3.5, SPSS, Inc., San Rafael, CA), sendo considerado estatisticamente significativo um $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 794 crianças foi avaliado. A idade média dos estudantes foi de $8,8 \pm 1,6$ anos. A distribuição por sexo foi de 390 meninas (49,1%) e 404 meninos (50,9%). As características gerais, socioeconômicas e familiares da amostra estão representadas, de forma resumida, na tabela 1.

Embora 51,3% dos pais referissem visitas de rotina ao pediatra pelo menos uma vez por ano, apenas 21,7% das crianças haviam sido previamente submetidas a aferições de PA.

A partir da análise, ajustada para sexo, idade e percentil de altura, da média de três aferições de PA, 7% ($n = 58$) das

crianças apresentaram níveis pressóricos classificados como elevados, sendo 4% (n = 31) compatíveis com o diagnóstico de hipertensão e 3% (n = 27) com o diagnóstico de pré-hipertensão. Não foram observadas diferenças significantes entre os níveis de PA - absolutos ou em escores Z - quando comparados os valores obtidos na 1ª, 2ª ou 3ª aferições (tabela 2).

Com relação ao padrão nutricional, 10,8% (n = 85) apresentavam obesidade, 12,9% (n = 102) sobrepeso e 3,9% (n = 30) baixo peso. Observou-se forte associação entre a presença de excesso de peso e níveis pressóricos elevados. Crianças com PA elevada apresentavam, em média, Z de IMC 0,6 DP superior ao de crianças com Z de PA normal (IC 95%: 0,3-0,9; p < 0,001 - tabela 3). Enquanto 14% das crianças com excesso de peso apresentavam níveis pressóricos elevados, apenas 5% daquelas sem excesso de peso apresentaram anormalidades da PA (p < 0,001). A razão de chances de PA elevada entre crianças obesas ou com sobrepeso e crianças com peso normal ou baixo foi de 2,9 (IC 95% = 1,7 a 5,0, p < 0,001).

Embora as circunferências abdominal, do quadril e cervical tenham demonstrado capacidade de predição da presença PA elevada (p < 0,001), o Z de IMC demonstrou a maior capacidade de predição dos níveis de PA nessas crianças, tanto para PAS (p < 0,001; R² = 0,06) quanto para a PAD (p < 0,001; R² = 0,04) (fig. 1).

Variáveis não antropométricas significativamente relacionadas à presença de níveis pressóricos elevados incluíram o histórico materno de hipertensão durante a gestação (p < 0,001), histórico de prematuridade (p = 0,006), hipertensão materna (p = 0,01) e hipertensão paterna (p = 0,008). Além disso, crianças com níveis pressóricos elevados apresentaram peso médio ao nascer significativamente inferior ao de crianças com PA normal (tabela 3).

Tabela 1 Características gerais, socioeconômicas e familiares da amostra de crianças de 6 a 13 anos de Vila Velha-ES

n	794
Sexo (F:M) ^a	390 : 404
Idade (anos) ^b	8,8 ± 1,6
Renda média familiar mensal (R\$) ^b	1374 ± 522
Renda <i>per capita</i> familiar mensal (R\$) ^b	332 ± 224
Escolaridade dos pais (anos) ^b	9,1 ± 3,0
Número de irmãos ^b	1,6 ± 1,0
História familiar de HAS	54%

HAS, hipertensão arterial sistêmica.

^a F:M = feminino: masculino.

^b Média ± DP.

Tabela 2 Níveis de pressão arterial (absolutos e ajustados para sexo, idade e altura na forma de escores Z) obtidos na 1ª, 2ª e 3ª aferições de PA em crianças de 6 a 13 anos de Vila Velha-ES.

	1ª aferição	2ª aferição	3ª aferição
PA sistólica ^a	95 (98-103)	95 (90-101)	95 (90-101)
Z- PA sistólica ^a	-0,4 (-1,0 ± 0,2)	-0,5 (-1,0 ± 0,1)	-0,5 (-1,0 ± 0,1)
PA diastólica ^a	60 (57-61)	60 (57-67)	60 (57-67)
Z-PA diastólica ^a	+0,2 (-0,2 ± 0,7)	+0,1 (-0,3 ± 0,6)	+0,1 (-0,2 ± 0,6)

^a mediana (p25 - p75).

Análises de regressão linear múltipla, utilizando os escores Z de PA como variáveis dependentes, demonstraram que, quando as variáveis associadas à hipertensão eram avaliadas em conjunto, as únicas significativamente associadas ao Z de PAS foram o Z de IMC (p = 0,02) e a idade (p = 0,01), enquanto que os preditores independentes do Z de PAD foram Z de IMC (p = 0,03), sexo masculino (p = 0,01) e história familiar de hipertensão (p = 0,01). Estes modelos preditivos foram capazes de explicar 8% da variabilidade do Z de PA sistólica e 10% da variabilidade do Z de PA diastólica.

Regressões logísticas múltiplas, utilizando a presença ou não de PA elevada como variável dependente, por sua vez, destacaram mais uma vez o importante papel da presença de excesso de peso (p < 0,001; OR = 6,4; IC 95% = 2,2-18,7) e da história de hipertensão familiar, sobretudo materna (p = 0,008; OR = 4,9; IC 95% = 1,5-16,2) na determinação de risco de PA elevada nessas crianças.

Discussão

Hipertensão arterial na criança é uma condição clínica até pouco tempo não reconhecida e frequentemente negligenciada na prática clínica. Atualmente, o impacto do diagnóstico precoce é indiscutível, tanto pela possibilidade de identificação de causas secundárias, quanto pela possibilidade de impedir a evolução para eventos cardiovasculares adversos. O problema de saúde pública amplifica-se frente à crença equivocada por parte de profissionais de saúde de que esta entidade seja rara em crianças, o que resulta em diagnósticos tardios e ausência de dados epidemiológicos na grande maioria das cidades brasileiras.

A prevalência estimada na presente amostra, de 7% de crianças com PA elevada, não é desprezível, e reforça a ideia de que a doença não é tão rara como se imaginava. Poucos são os estudos no Brasil em que esse dado foi avaliado com base nos critérios mais recentes, estabelecidos em 2004.¹⁴ De qualquer forma, os estudos disponíveis demonstram resultados que variam desde 2,7% a 13,8% em crianças de 7 a 12 anos, o que é semelhante ao observado no presente estudo.^{11,14-16}

Chama atenção a baixa frequência de aferições prévias de PA nessas crianças (21,7%), o que provavelmente resulta em subdiagnóstico da doença, tal como sugerido por outros autores.^{11,17-19} É provável que este fato esteja relacionado a fatores tais como a subvalorização da doença no meio clínico, além da complexidade metodológica exigida para o diagnóstico.¹⁹

Com relação aos marcadores de risco, destaca-se a importância de fatores como a presença de excesso de peso e

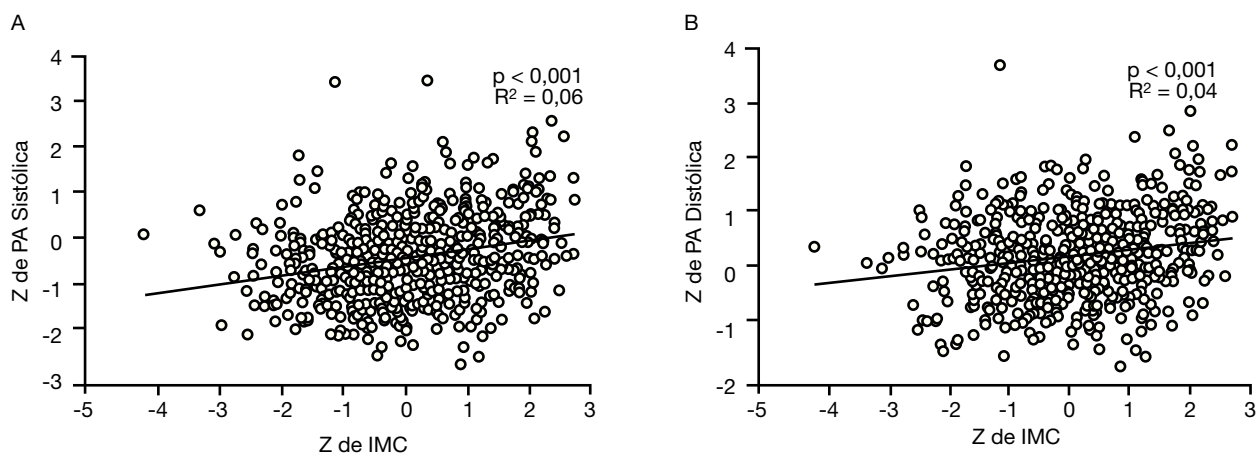


Figura 1 Associação linear entre o Z de IMC e o Z de pressão arterial sistólica (A) e diastólica (B) em crianças de 6 a 13 anos de Vila Velha-ES.

IMC, índice de massa corporal; PA, pressão arterial.

Tabela 3 Distribuição de variáveis independentes nos grupos com e sem elevação da pressão arterial

Variável	Com elevação da PA	Sem elevação da PA	p
Idade (anos)	8,8 ± 1,9	8,8 ± 1,6	ns ^a
Sexo (F:M)	51%:49%	48%:52%	ns ^a
História familiar de HAS ^c (%)	65%	53%	ns ^a
História de hipertensão na gestação (%)	32%	14%	0,03
Peso ao nascer (g)	2992 ± 717	3221 ± 540	0,01
Z de IMC	0,7 ± 1,3	0,1 ± 1,1	< 0,001
Circunferência abdominal (cm)	65,4 ± 13,2	59,3 ± 8,4	< 0,001
Z de circunferência abdominal	0,9 ± 1,4	0,1 ± 1,2	< 0,001
Relação cintura / quadril	0,9 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,002
Circunferência cervical (cm)	28,9 ± 3,0	27,5 ± 2,1	< 0,001

F:M, feminino: masculino; HAS, hipertensão arterial sistêmica; IMC, índice de massa corporal; PA, pressão arterial.

^a Estatisticamente não significativo (ns).

de história familiar de hipertensão, que demonstraram associação consistente com a presença de PA elevada nessas crianças, nas diferentes análises realizadas. Embora a identificação desses marcadores possa não ser replicável em outras populações e estejam longe de explicar a complexidade etiopatogênica desse distúrbio, é importante que os profissionais de saúde estejam atentos à sua presença, a fim de detectar crianças especialmente susceptíveis à doença.

Os achados relativos à associação entre o menor peso ao nascer e o risco de PA elevada nessa amostra corroboram os achados de estudos recentes, que evidenciam associação inversa entre o peso ao nascer e o risco cardiometabólico futuro em geral. Embora os mecanismos dessa associação ainda não sejam claros, acredita-se que possa ser atribuída a mecanismos de reprogramação fetal epigenética, em que o feto alteraria certos *set points* fisiológicos em resposta ao ambiente intrauterino adverso ocasionado por uma série de situações, tais como desnutrição materna, hipertensão gestacional, tabagismo, entre outros.²⁰

Com relação aos marcadores de risco antropométricos, acredita-se que os parâmetros representativos do padrão

de distribuição de gordura, tais como circunferência abdominal, relação cintura-quadril e circunferência cervical, possam acrescentar informações à avaliação isolada do IMC, uma vez que a gordura de distribuição central é a que mais se correlaciona a risco cardiovascular.^{18,21,22} Na presente amostra, embora todos esses parâmetros tenham sido úteis como marcadores de risco de PA elevada, nenhum se demonstrou superior ao Z de IMC, estando todos diretamente relacionados a este parâmetro, não apresentando influência independente quando analisados através de regressões lineares múltiplas.

Concluindo, a presença de níveis pressóricos elevados em crianças não é tão rara quanto antes imaginado, e crianças com excesso de peso, história familiar positiva e/ou baixo peso ao nascer merecem atenção redobrada quanto ao risco da doença. A baixa adesão médica às atuais recomendações para avaliação rotineira da PA em crianças acima dos três anos de idade é um problema que merece atenção especial por parte das políticas de saúde pública, uma vez que permite o subdiagnóstico com consequências futuras possivelmente irreversíveis para esses indivíduos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Às diretoras, professores e funcionários das escolas. Aos pais dos alunos das escolas públicas que nos confiaram seus filhos e deram seu consentimento para que o estudo fosse realizado.

Referências

1. Foster TA, Voors AW, Webber LS, Frerichs RR, Berenson GS. Anthropometric and maturation measurements of children, ages 5 to 14 years, in a biracial community - the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 1977;30:582-91.
2. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children--1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics.* 1987;79:1-25.
3. 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.
4. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114:555-76.
5. Berenson GS. Association between multiple cardiovascular risk factors atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *The New England Journal of Medicine.* 1998;1650-6.
6. Lauer RM, Clarke WR, Mahoney LT, Witt J. Childhood predictors for high adult blood pressure. The Muscatine Study. *Pediatr Clin North Am.* 1993;40:23-40.
7. Belsha CW, Wells TG, McNiece KL, Seib PM, Plummer JK, Berry PL. Influence of diurnal blood pressure variations on target organ abnormalities in adolescents with mild essential hypertension. *Am J Hypertens.* 1998;11:410-7.
8. Hanevold C, Waller J, Daniels S, Portman R, Sorof J. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. *Pediatrics.* 2004;113:328-33.
9. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA.* 2007;298:874-9.
10. da Silva MA, Rivera IR, de Souza MG, Carvalho AC. Blood pressure measurement in children and adolescents: guidelines of high blood pressure recommendations and current clinical practice. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88:491-5.
11. de Rezende DF, Scarpelli RA, de Souza GF, da Costa JO, Scarpelli AM, Scarpelli PA, et al. Prevalence of systemic hypertension in students aged 7 to 14 years in the municipality of Barbacena, in the State of Minas Gerais, in 1999. *Arq Bras Cardiol.* 2003;81:381-6, 75-80.
12. Kurtoglu S, Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kondolot M. Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. *Eur J Clin Invest.* 2012;42:623-30.
13. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data.* 2000;8:1-27.
14. Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann ML, Alli LR, Mattos AP. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. *J Pediatr (Rio J).* 2009;85:335-40.
15. Molina Mdel C, Faria CP, Montero MP, Cade NV, Mill JG. Cardiovascular risk factors in 7-to-10-year-old children in Vitoria, Espirito Santo State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2010;26:909-17.
16. Moura AA, Silva MA, Ferraz MR, Rivera IR. Prevalence of high blood pressure in children and adolescents from the city of Maceio, Brazil. *J Pediatr (Rio J).* 2004;80:35-40.
17. Salgado CM, Carvalhaes JT. Arterial hypertension in childhood. *J Pediatr (Rio J).* 2003;79:S115-24.
18. Queiroz VM, Moreira PV, Vasconcelos TH, Toledo Vianna RP. Prevalence and anthropometric predictors of high blood pressure in schoolchildren from Joao Pessoa - PB, Brazil. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:629-34.
19. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira AD, Castro MD, Oliveira JS. Blood pressure in school children and adolescents - The Belo Horizonte study. *J Pediatr (Rio J).* 1999;75:256-66.
20. Hernandez MI, Mericq V. Metabolic syndrome in children born small-for-gestational age. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2011;55:583-9.
21. Rezende FA, Rosado LE, Ribeiro Rde C, Vidigal Fde C, Vasques AC, Bonard IS, et al. Body mass index and waist circumference: association with cardiovascular risk factors. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87:728-34.
22. Kurtoglu S, Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Kondolot M. Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. *Eur J Clin Invest.* 2012;42:623-30.