



ARTIGO ORIGINAL

Comparison of different screening methods for blood pressure disorders in children and adolescents[☆]



Felipe Alves Mourato^{a,*}, José Luiz Lima Filho^b e Sandra da Silva Mattos^a

^a Círculo do Coração de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

^b Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (Lika), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil

Recebido em 20 de maio de 2014; aceito em 6 de agosto de 2014

KEYWORDS

Hypertension;
Screening programs;
Pediatrics

Abstract

Objective: To compare different methods of screening for blood pressure disorders in children and adolescents.

Method: A database with 17,083 medical records of patients from a pediatric cardiology clinic was used. After analyzing the inclusion and exclusion criteria, 5,650 were selected. These were divided into two age groups: between 5 and 13 years and between 13 and 18 years. The blood pressure measurement was classified as normal, pre-hypertensive, or hypertensive, consistent with recent guidelines and the selected screening methods. Sensitivity, specificity, and accuracy were then calculated according to gender and age range.

Results: The formulas proposed by Somu and Ardissino's table showed low sensitivity in identifying pre-hypertension in all age groups, whereas the table proposed by Kaelber showed the best results. The ratio between blood pressure and height showed low specificity in the younger age group, but showed good performance in adolescents.

Conclusion: Screening tools used for the assessment of blood pressure disorders in children and adolescents may be useful to decrease the current rate of underdiagnosis of this condition. The table proposed by Kaelber showed the best results; however, the ratio between BP and height demonstrated specific advantages, as it does not require tables.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão;
Programas de
rastreamento;
Pediatria

Comparação entre diferentes métodos de rastreamento para distúrbios da pressão arterial em crianças e adolescentes

Resumo

Objetivo: Comparar diferentes métodos de rastreamento para distúrbios da pressão arterial em crianças e adolescentes.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.08.008>

[☆] Como citar este artigo: Mourato FA, Lima Filho JL, Mattos SS. Comparison of different screening methods for blood pressure disorders in children and adolescents. J Pediatr (Rio J). 2015;91:278–83.

* Autor para correspondência.

E-mail: felipe.a.mourato@gmail.com (F.A. Mourato).

Método: Foi usado um banco de dados com 17.083 prontuários de pacientes de uma clínica de cardiologia pediátrica. Após análise dos critérios de inclusão e exclusão, 5.650 foram selecionados. Esses foram divididos em duas faixas etárias: entre cinco e 13 anos e entre 13 e 18 anos. De acordo com a aferição, a pressão arterial era classificada como normal, pré-hipertensiva ou hipertensiva de acordo com *guidelines* recentes e os métodos de rastreamento selecionados. Posteriormente, foram calculadas a sensibilidade, especificidade e acurácia de cada um de acordo com o gênero e faixa etária.

Resultados: As fórmulas de Somu e a tabela proposta por Ardissino apresentaram baixa sensibilidade na identificação de pré-hipertensão em todas as faixas etárias, enquanto a tabela proposta por Kaelber apresentou os melhores resultados. A razão entre pressão arterial e altura apresentou baixa especificidade na faixa etária menor, mas apresentou bom desempenho em adolescentes.

Conclusão: As ferramentas de rastreamento para distúrbios da pressão arterial em crianças e adolescentes podem ser úteis para diminuir o subdiagnóstico que ocorre atualmente nessa condição. A tabela proposta por Kaelber apresentou os melhores resultados, entretanto a razão entre PA e altura apresenta vantagens específicas, como a não necessidade de tabelas.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um importante fator de risco para eventos morbidos cardiovasculares.¹ É encontrada predominantemente em adultos e idosos. Entretanto, sua prevalência vem aumentando na faixa etária pediátrica,² devido principalmente a modificações no estilo de vida.

Apesar da importância de tal condição, a HAS na infância é pouco diagnosticada.³ Vários fatores colaboram para tal, porém o processo diagnóstico é apontado como um dos principais.⁴ Ele envolve a análise de várias tabelas de percentis, pois a pressão arterial (PA) na faixa etária pediátrica varia de acordo com a idade, gênero e altura.

Diversos métodos foram descritos para simplificar o diagnóstico de HAS em crianças e adolescentes.⁵ Alguns deles envolvem a adoção de fórmulas matemáticas,⁶ outros usam tabelas simplificadas⁷⁻⁹ e o mais recente usa pontos de corte a partir da relação entre PA e altura.⁴ A comparação desses métodos entre si pode ser útil na determinação de uma ferramenta de rastreamento adequada para distúrbios da pressão arterial.

Logo, este estudo tem por objetivo fazer uma comparação entre diferentes métodos de rastreamento que visam a identificar PA elevada em crianças e adolescentes. Os métodos foram as equações de Somu e a razão entre PA e altura, além das tabelas propostas por Kaelber, Mitchell et al. e Ardissino.

Métodos

Estudo retrospectivo baseado na análise de prontuários de uma clínica de cardiologia pediátrica no Nordeste brasileiro. Foram analisados 17.083 prontuários e aqueles que não tinham uma das seguintes informações foram excluídos: peso, altura, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e sexo. Também foram excluídos aqueles com idade inferior a cinco anos e superior ou igual a 18 anos. Um total de 5.650 prontuários foi analisado.

A rotina da clínica estabelecia a aferição da pressão arterial (PA) com manguito aneróide adequado para a idade e

circunferência do braço (Bic Medical Device Industry, Itupeva, Brasil), após dez minutos de descanso, com paciente sentado e no braço direito. A altura foi determinada por estadiômetro sem o uso de calçados e o peso foi determinado com balança eletrônica e o paciente em roupas leves. Índice de massa corpórea foi definido como o peso dividido pelo quadrado da altura. A PA foi aferida por médico cardiologista pediátrico, enquanto que a altura e peso foram aferidas por pessoa treinada para tal. Somente a primeira aferição de cada variável foi considerada por paciente.

Todos os dados foram tabulados numa planilha. Os níveis pressóricos foram classificados como normais, pré-hipertensivos e hipertensivos de acordo com as recomendações do The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.¹⁰ Tais recomendações usam a associação de diversas tabelas de percentis (PAS, PAD, idade e altura para cada gênero) para o diagnóstico de pré-hipertensão e HAS, considerado o padrão ouro neste estudo. Também foram divididos em duas faixas etárias: entre 5 e 13 anos e entre 13 e 18 anos. Neste artigo, crianças são definidas como pertencentes à primeira faixa etária e adolescentes à segunda. Vale salientar que mais de uma aferição da PA é necessária para diagnosticar distúrbios pressóricos. Logo, no presente estudo, os termos pré-hipertensos e hipertensos se referem, respectivamente, a pacientes com níveis pressóricos pré-hipertensivos e hipertensivos à primeira aferição, e não ao diagnóstico final.

Os pacientes foram classificados como normais ou portadores de pressão arterial elevada de acordo com as tabelas simplificadas propostas por Kaelber,⁸ Mitchell et al.⁷ e Ardissino,⁹ pelas equações propostas por Somu,⁶ assim como pela razão entre PA e altura proposta por Lu.⁴ Esse último usa pontos de corte obtidos da razão entre PAS e altura e entre PAD e altura. Os pontos de corte usados foram os descritos por Guo et al.¹¹ para pré-hipertensão e HAS. A **tabela 1** demonstra esses métodos. Obesidade foi definida como IMC maior ou igual ao percentil 95.

Em seguida foram calculados a sensibilidade, a especificidade, a acurácia, as razões de verossimilhança e os valores preditivos para cada teste em comparação com o padrão

Tabela 1 Diferentes métodos de rastreamento de distúrbios da pressão arterial em crianças e adolescentes

Tabela proposta por Charlene modificada ⁷		
Pressão arterial sistólica (mmHg)		Pressão arterial diastólica (mmHg)
≥ 100	Entre 3 e 6 anos	> 60
≥ 105	Entre 6 e 9 anos	> 70
≥ 110	Entre 9 e 12 anos	> 75
≥ 115	Entre 12 e 15 anos	> 75
≥ 120	Maior ou igual a 15 anos	≥ 80

Tabela proposta por Kaelber modificada ⁸		
Idade em anos	Pressão arterial (mmHg)	
	Gênero masculino	Gênero feminino
	Sistólica/diastólica	Sistólica/diastólica
3	100/59	100/61
4	102/62	101/64
5	104/65	103/66
6	105/68	104/68
7	106/70	106/69
8	107/71	108/71
9	109/72	110/72
10	111/73	112/73
11	113/74	114/74
12	115/74	116/75
13	117/75	117/76
14	120/75	119/77
15	120/76	120/78
16	120/78	120/78
17	120/80	120/78
≥ 18	120/80	120/80

Tabela proposta por Ardissino modificada ⁹				
Altura em cm	Pressão arterial (mmHg)			
	Gênero masculino		Gênero feminino	
	Sistólica	Diastólica	Sistólica	Diastólica
55	97	70	99	70
60	106	68	108	68
70	110	69	111	70
80	104	59	105	60
90	108	63	107	64
100	110	67	108	68
110	113	73	110	72
120	115	79	113	76
130	117	82	117	79
140	120	83	119	81
150	124	85	123	83
160	127	85	127	85
170	127	85	127	85
180	127	85	127	85
190	127	85	-	-

Tabela 1 (Continuação)

Fórmulas de Somu ⁶					
Pressão arterial	Idade	Fórmula			
Sistólica (mmHg)	Entre 1 e 17 anos	100 + (idade em anos × 2)			
Diastólica (mmHg)	Entre 1 e 11 anos	60 + (idade em anos × 2)			
	Entre 11 e 17 anos	70 + (idade em anos)			
Razão PA e altura ⁴					
Faixa etária	Pressão arterial	Pontos de corte ¹¹			
		Masculino		Feminino	
		Pré-hipertensão	HAS	Pré-hipertensão	HAS
Entre 5 e 13 anos	Sistólica	0,81	0,84	0,77	0,83
	Diastólica	0,50	0,54	0,50	0,53
Entre 13 e 18 anos	Sistólica	0,71	0,77	0,73	0,79
	Diastólica	0,46	0,48	0,48	0,51

HAS, hipertensão arterial sistêmica; PA, pressão arterial.

ouro, tanto para pré-hipertensão como HAS. Variáveis categóricas foram comparadas com o teste do qui-quadrado. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. A razão de prevalências (*odds ratio*) foi usada para mostrar força de correlação.

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Complexo Hospitalar Oswaldo Cruz.

Resultados

Dos pacientes analisados, 41,61% eram do gênero feminino. Em relação à faixa etária, a mais predominante foi a de 5 aos 13 anos, com 4.796 indivíduos. A [tabela 2](#) mostra as médias das características estudadas divididas por gênero e faixa etária.

A prevalência de valores pressóricos elevados foi de 10,71%, menor nas crianças (9,78%) do que nos adolescentes (15,93%). O mesmo não ocorreu com a obesidade, com prevalência geral de 19,50%, 21,33% em crianças e 9,25% em adolescentes. Houve correlação positiva entre obesidade e níveis pressóricos elevados tanto nas crianças como nos adolescentes (*odds ratio* = 3,8272 em crianças e 5,9585 em adolescentes com $p < 0,01$ em ambos os grupos).

A tabela proposta por Ardissino e as equações de Somu apresentaram baixa sensibilidade, apesar da boa acurácia. A [tabela 3](#) demonstra os valores da sensibilidade, especificidade e acurácia por faixa etária quando comparados com o padrão ouro para pré-hipertensão e HAS. A [tabela 4](#) demonstra os valores preditivos e as razões de verossimilhança.

Discussão

Grande parte dos prontuários foi excluída da análise pela falta de dados completos. Tal fato é relativamente comum em estudos que usam essa fonte. Entretanto, mesmo após exclusões, obteve-se uma amostra considerável para o estudo, o que permitiu uma comparação eficaz entre os métodos de rastreamento.

Outro fator que deve ser destacado é a alta prevalência de níveis anormais de PA (9,78% das crianças e 15,93%

nos adolescentes). Tal fato se deve a dois fatores principais: o método de estudo baseado em aferição única e o local onde os dados foram obtidos. Em relação à aferição única, já foi demonstrado que estudos baseados nesse método apresentam uma prevalência elevada de níveis anormais de PA, que tende a diminuir com múltiplas aferições.¹² Já o local de obtenção dos dados foi uma clínica de cardiologia pediátrica, para onde usualmente crianças são encaminhadas devido a hipertensão. Isso pode elevar a quantidade de crianças com distúrbios pressóricos em relação à população geral.

A aferição da PA em crianças é recomendada desde os três anos.¹⁰ A identificação da criança como pré-hipertensa sugere modificações no estilo de vida para evitar hipertensão futura, enquanto o diagnóstico de hipertensão pode indicar o tratamento medicamentoso e a investigação de causas secundárias. Neste estudo, foram excluídas as crianças abaixo dos cinco anos para permitir a comparação com a razão entre PA e altura, já que até o momento não foram descritos pontos de corte para essa faixa etária.

Neste estudo, a aferição da PA de acordo com *guideline* recente¹⁰ foi considerada o padrão-ouro. Entretanto, existem outros métodos mais eficientes na detecção de HAS (como o Mapa), porém geralmente são custosos e reservados para casos específicos, não são usados em termos populacionais. Por outro lado, mesmo exigindo baixa tecnologia na maioria das vezes, o subdiagnóstico de HAS em crianças e adolescente é frequente.³ Um dos fatores primordiais para tal é a necessidade de associação entre diversas tabelas de percentis, o que exige uma maior demanda de tempo e, assim, é geralmente deixada de lado frente à relativa baixa prevalência de HAS na população pediátrica. Numa tentativa de simplificar o diagnóstico de distúrbios pressóricos, diversos métodos foram propostos para o rastreamento dessas condições.^{4,6-8}

Neste estudo foram comparados cinco desses métodos. Três baseados no uso de tabelas simplificadas, um de equações matemáticas e outro na relação entre PA e altura. Esse último foi inicialmente proposto por Lu,⁴ mas foram usados os valores propostos por Guo.¹¹ Isso correu pela

Tabela 2 Médias da idade, peso, altura, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica por faixa etária e gênero

	5-13 anos		13-18 anos	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Idade (anos)	8,84 (DP = 2,29)	8,90 (DP = 2,25)	14,57 (DP = 1,14)	14,77 (DP = 1,33)
Peso (kg)	33,90 (DP = 12,38)	33,38 (DP = 12,28)	57,35 (DP = 14,56)	53,45 (DP = 12,86)
Altura (cm)	133,28 (DP = 14,37)	133,32 (DP = 15,25)	164,40 (DP = 11,20)	158,77 (DP = 6,89)
PAS (mmHg)	101,45 (DP = 10,02)	100,93 (DP = 9,67)	108,65 (DP = 12,23)	108,65 (DP = 12,23)
PAD (mmHg)	62,30 (DP = 8,25)	62,12 (DP = 8,02)	68,43 (DP = 8,09)	67,18 (DP = 9,25)

DP, desvio padrão; PAD, pressão arterial diastólica; PAS, pressão arterial sistólica.

presença, nesse último, de pontos de corte estabelecidos para a faixa etária de 5 aos 13 anos e pontos de corte para pré-hipertensão.

As tabelas propostas por Mitchell et al. e Kaelber têm o mesmo princípio, ou seja, buscam correlacionar uma PAS e PAD limite de acordo com a idade e gênero. A diferença é que a primeira tem menor quantidade de variáveis, pois abrange intervalos de idade de três anos. Já a segunda

determina uma PAS e PAD limite para cada ano de acordo com o gênero. Pode se esperar, a partir disso, uma menor especificidade da tabela proposta por Mitchell et al., fato observado na [tabela 3](#).

Por outro lado, a tabela proposta por Ardissino procura correlacionar a altura com uma PAS e PAD limite de acordo com o gênero. Nota-se que todas as tabelas descritas eliminam uma das variáveis usadas. Mitchell et al. e Kaelber

Tabela 3 Sensibilidade, especificidade e acurácia dos testes

	5-13 anos			13-18 anos		
	Sens.	Espec.	Acu.	Sens.	Espec.	Acu.
<i>PA ≥ Percentil 90 para sexo, idade e altura</i>						
Ardissino et al.	63,65%	99,82%	96,09%	60,68%	99,68%	93,65%
Mitchell et al.	97,20%	77,48%	79,52%	97,43%	84,68%	86,65%
Kaelber et al.	97,20%	88,30%	89,22%	97,43%	91,25%	92,20%
Lu et al.	93,76%	64,25%	67,30%	99,14%	85,46%	87,58%
Somu et al.	58,49%	99,77%	95,51%	51,28%	100%	92,47%
<i>PA ≥ Percentil 95 para sexo, idade e altura</i>						
Ardissino et al.	89,92%	98,53%	98,02%	91,80%	97,55%	97,09%
Mitchell et al.	96,26%	73,94%	75,27%	96,72%	78,01%	79,52%
Kaelber et al.	95,52%	84,22%	84,89%	96,72%	84,05%	85,07%
Lu et al.	91,79%	77,61%	78,45%	95,08%	91,66%	91,94%
Somu et al.	84,32%	98,70%	97,84%	85,24%	98,85%	97,75%

PA, pressão arterial.

Tabela 4 Razão de verossimilhança positiva e negativa e valor preditivo positivo e negativo dos testes

	5-13 anos				13-18 anos			
	RVP	RVN	VPP	VPN	RVP	RVN	VPP	VPN
<i>PA ≥ Percentil 90</i>								
Ardissino et al.	367,11	0,36	97,69%	95,98%	194,19	0,39	97,26%	93,27%
Mitchell et al.	4,32	0,04	33,21%	99,59%	6,36	0,03	53,77%	99,45%
Kaelber et al.	8,31	0,03	48,92%	99,64%	11,14	0,03	67,06%	99,49%
Lu et al.	3,93	0,25	31,16%	97,19%	23,27	0,20	81,03%	96,41%
Somu et al.	262,38	0,42	96,80%	95,43%	^a	0,49	100%	91,82%
<i>PA ≥ Percentil 95</i>								
Ardissino et al.	61,41	0,10	79,54%	99,36%	37,59	0,08	76,71%	99,27%
Mitchell et al.	3,70	0,05	18,96%	99,68%	4,40	0,04	27,83%	99,63%
Kaelber et al.	6,05	0,05	27,71%	99,66%	6,06	0,04	34,71%	99,66%
Lu et al.	4,10	0,11	20,60%	99,33%	11,41	0,05	50,00%	99,53%
Somu et al.	64,92	0,16	80,43%	99,00%	74,16	0,15	86,67%	98,71%

PA, pressão arterial; RVN, razão de verossimilhança negativa; RVP, razão de verossimilhança positiva; VPN, valor preditivo negativo; VPP, valor preditivo positivo.

^a Não foi possível calcular.

eliminaram a altura, enquanto Ardissino eliminou a idade. Entretanto, a sensibilidade desse último foi muito inferior quando comparada com os outros métodos que usam tabela em ambas as faixas etárias. Esse fato, porém, não está relacionado com a escolha da variável altura, mas sim com o uso das definições propostas num *guideline* anterior,¹³ publicado em 1996. Nele, a PA localizada entre os percentis 90 e 95 era considerada normal-alta e anormalidade é definida apenas a partir do percentil 95. Logo, a tabela proposta por Ardissino usa os valores localizados neste percentil como PA mínima para rastreamento positivo. Esse fato justifica, também, o aumento da sensibilidade, especificidade e acurácia dessa tabela quando consideramos a identificação de níveis pressóricos hipertensivos.

Fato semelhante ocorreu com as equações de Somu. Elas foram criadas a partir de uma análise de regressão do percentil 95 da PA considerando o percentil 50 para altura em ambos os gêneros. Então, as equações criadas encontram o valor para o percentil 95 para PA a partir da idade. De acordo com os resultados demonstrados na [tabela 3](#), percebe-se que há uma sensibilidade muito baixa desse método na identificação da pré-hipertensão, fato não observado quando a hipertensão é considerada.

Já a razão entre PA e altura, proposta por Lu, foi o método mais recentemente proposto, paulatinamente validado em diversas populações.¹⁴⁻¹⁶ Apresentou bons níveis de sensibilidade em ambas as faixas etárias, tanto para o diagnóstico de pré-hipertensão como para HAS, e demonstrou ser uma boa ferramenta de triagem. Entretanto, sua especificidade apresentou níveis insatisfatórios em crianças, o que diminui bastante sua acurácia nesses pacientes. Lembre-se que, apesar de um bom teste de rastreamento dever ter um alto nível de sensibilidade, um erro diagnóstico pode levar a implicações psicológicas para os pacientes e seus responsáveis.¹⁷ Tal fato deve ser considerado principalmente quando há métodos com sensibilidades semelhantes e especificidades distintas, situação na qual o de maior especificidade deve ser preferido.

Quando os resultados de diferentes métodos de rastreamento são considerados, é percebido que as tabelas propostas por Kaelber e Mitchell et al. apresentam melhores resultados na identificação de níveis pré-hipertensivos em crianças, com melhor desempenho da primeira. Em adolescentes, por sua vez, a razão entre PA e altura apresenta resultados similares.

Na identificação de níveis hipertensivos, entretanto, todos os métodos apresentaram resultados satisfatórios. A razão entre PA e altura foi mais eficaz em adolescentes do que em crianças. A tabela proposta por Mitchell et al., nesse caso, apresentou a menor acurácia em ambos os grupos.

A considerarem-se apenas esses resultados, pode-se concluir que a tabela proposta por Kaelber apresenta os melhores resultados de sensibilidade e acurácia para ser usada no rastreamento de pré-hipertensão e HAS. Entretanto, a necessidade de usar uma tabela pré-definida pode ser um empecilho. Nesse contexto, a razão da PA e altura pode ser considerada uma opção viável em adolescentes. Outra vantagem de tal método é que exige a memorização de poucos pontos de corte. É possível seu uso sem um dispositivo específico.

Adicionalmente, deve-se lembrar que esses testes de rastreamento servem para facilitar a identificação de crianças

e adolescentes com distúrbios da pressão arterial. Dessa forma, é extremamente recomendável o uso desses para identificar níveis pré-hipertensivos e superiores com posterior confirmação dos resultados positivos com as tabelas de percentis. Dessa forma, é garantida uma busca eficiente com oferta do tratamento adequado.

Logo, de acordo com o exposto, pode-se concluir que o rastreamento deve focar na busca de níveis pressóricos de pré-hipertensão ou superiores. Os melhores métodos para tal são as tabelas propostas por Kaelber e Mitchell et al. para crianças, enquanto a razão de PA e altura mostra níveis muito bons em adolescentes. Além disso, esse último método exige a memorização de poucos pontos de corte, o que é uma vantagem.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Toscano C. As campanhas nacionais para detecção das doenças crônicas não transmissíveis: diabetes e hipertensão arterial. *Cienc Saude Colet*. 2004;88:5-95.
2. Feber J, Ahmed M. Hypertension in children: new trends and challenges. *Clin Sci (Lond)*. 2010;119:151-61.
3. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA*. 2007;298:874-9.
4. Lu Q, Ma CM, Yin FZ, Liu BW, Lou DH, Liu XL. How to simplify the diagnostic criteria of hypertension in adolescents. *J Hum Hypertens*. 2011;25:159-63.
5. Chiolero A, Paradis G. User-friendly tools to identify elevated blood pressure in children. *Paediatr Child Health*. 2013;18:63-4.
6. Somu S, Sundaram B, Kamalanathan AN. Early detection of hypertension in general practice. *Arch Dis Child*. 2003;88:302.
7. Mitchell CK, Theriot JA, Sayat JG, Muchant DG, Franco SM. A simplified table improves the recognition of paediatric hypertension. *J Paediatr Child Health*. 2011;47:22-6.
8. Kaelber DC, Pickett F. Simple table to identify children and adolescents needing further evaluation of blood pressure. *Pediatrics*. 2009;123:e972-4.
9. Ardissino G, Bianchetti M, Braga M, Calzolari A, Daccò V, Fossalì E, et al. Recommendations on hypertension in childhood: the Child Project. *Ital Heart J Suppl*. 2004;5:398-412.
10. Village G. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555-76.
11. Guo X, Zheng L, Li Y, Zhang X, Yu S, Sun Y. Blood pressure to height ratio: a novel method for detecting hypertension in paediatric age groups. *Paediatr Child Health*. 2013;18:65-9.
12. Salgado CM, Carvalhaes JT. Hipertensão arterial na infância. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79:5115-24.
13. 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 i. *Pediatrics*. 1996;98:649-58.
14. Galescu O, George M, Basetty S, Predescu I, Mongia A, Ten S, et al. Blood pressure over height ratios: simple and accurate method of detecting elevated blood pressure in children. *Int J Pediatr*. 2012;2012:253497.
15. Ejike CE, Yin FZ. Blood pressure-to-height ratio simplifies the diagnosis of hypertension in Nigerian children. *J Trop Pediatr*. 2013;59:160-1.
16. Rabbia F, Rabbone I, Totaro S, Testa E, Covella M, Berra E, et al. Evaluation of blood pressure/height ratio as an index to simplify diagnostic criteria of hypertension in Caucasian adolescents. *J Hum Hypertens*. 2011;25:623-4.
17. Totaro S, Rabbia F, Rabbone I, Covella M, Berra E, Fulcheri C, et al. Comparison among different screening tests for diagnosis of adolescent hypertension. *ISRN Hypertens*. 2013;2013:1-3.