



Medidas antropométricas preditivas de pressão arterial elevada entre adolescentes

Anthropometric measurements predictive of high blood pressure in adolescents

Paula Dal Bó CAMPAGNOLO¹
Juliana PFEIL²
Gisele Ane BORTOLINI³
Márcia Regina VITOLO⁴

RESUMO

Objetivo

Avaliar a capacidade preditiva da circunferência da cintura e do índice de massa corporal para identificar adolescentes com pressão arterial elevada.

Métodos

Estudo transversal com 1 014 adolescentes (10 a 16 anos) do município de Portão, localizado no Rio Grande do Sul. O índice de massa corporal foi classificado de acordo com o referencial da Organização Mundial de Saúde e segundo Conde & Monteiro, e a circunferência da cintura foi classificada de acordo com o proposto por Taylor *et al.* e Katzmarzyk *et al.* A pressão arterial foi aferida por meio de aparelho digital.

Resultados

A prevalência de pressão arterial elevada foi de 13,4%. As medidas antropométricas apresentaram correlação significativa com a pressão arterial. O critério brasileiro para

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Av. Luiz Manoel Gonzaga, 744, Campus Porto Alegre, Três Figueiras, 90470-280, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: PDB CAMPAGNOLO. E-mail: <pcampagnolo@umisinis.br>.

² Fundação Hospitalar Educacional e Social de Portão. Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Ministério da Saúde, Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. Brasília, DF, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Porto Alegre, RS, Brasil.

o índice de massa corporal apresentou maior sensibilidade para identificar adolescentes com pressão arterial elevada quando comparado ao referencial da Organização Mundial de Saúde (66,2% vs 58,8%). A circunferência da cintura, de acordo com Katzmarzyk *et al.*, apresentou maior sensibilidade quando comparada ao proposto por Taylor *et al.* e à medida do índice de massa corporal. A área sob a curva *Receiver Operating Characteristic* se mostrou semelhante para o índice de massa corporal e circunferência da cintura, com valores entre 0,70 e 0,89 entre os menores de 14 anos e 0,57 e 0,77 entre os maiores de 14 anos.

Conclusão

O índice de massa corporal e a circunferência da cintura podem ser utilizados como medidas simples e de baixo custo para avaliar risco de pressão arterial elevada entre adolescentes. O critério brasileiro para classificação do índice de massa corporal e o critério de circunferência de cintura de Katzmarzyk *et al.* se mostraram bons instrumentos de triagem para identificar pressão arterial elevada entre os adolescentes.

Termos de indexação: Saúde do adolescente. Sobrepeso. Índice de massa corporal. Sensibilidade e especificidade.

ABSTRACT

Objective

To assess whether waist circumference and body mass index can identify adolescents with high blood pressure.

Methods

*This is a cross-sectional study with adolescents from the city of Portão, Rio Grande do Sul. Body mass index was calculated, and the children were classified according to the World Health Organization's growth charts and to Conde & Monteiro's classification system. Waist circumference was classified as recommended by Taylor *et al.* and Katzmarzyk *et al.* Blood pressure was measured by a digital monitor.*

Results

*The prevalence of high blood pressure was 13.4%. Anthropometric measurements were significantly correlated with systolic and diastolic blood pressures. The sensitivity of the Brazilian body mass index classification in identifying adolescents with high blood pressure was higher than that of the World Health Organization's growth charts (66.2% vs 58.8%). Katzmarzyk's *et al.* classification of waist circumference was more sensitive than Taylor's *et al.* and body mass index classification. The area under the curve was similar for body mass index and waist circumference, ranging from 0.70 to 0.89 for adolescents up to 14 years of age and from 0.57 to 0.77 for adolescents older than 14 years.*

Conclusion

*Body mass index and waist circumference are simple and inexpensive measurements that can be used for identifying adolescents at high risk of high blood pressure. The Brazilian body mass index classification and Katzmarzyk's *et al.* waist circumference classification identified adolescents with high blood pressure well.*

Indexing terms: *Adolescent health. Overweight. Body mass index. Sensibility and specificity.*

INTRODUÇÃO

O impacto das doenças crônicas nos países em desenvolvimento está aumentando conti-

nuamente. A cada ano, ao menos 7,1 milhões de pessoas morrem no mundo devido à pressão sanguínea elevada¹. Embora predomine na idade adulta, a prevalência de hipertensão arterial em

crianças e adolescentes não é desprezível: estudo com população americana mostrou que a pré-hipertensão e a hipertensão arterial aumentaram 2,3% e 1,0%, respectivamente, entre os anos de 1988 e 1999². Estudos nacionais indicam grande variabilidade na prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes: entre 2,3% e 17,3%³⁻¹⁰.

O aumento da prevalência mundial de hipertensão arterial primária na infância e na adolescência guarda relação direta com o aumento da prevalência de obesidade¹¹. O estado nutricional, especialmente a gordura localizada na região abdominal, e o peso corporal têm papel importante no controle da pressão arterial na infância e na adolescência¹²⁻¹⁴. Crianças com excesso de peso têm 2,4 vezes mais chances de apresentar Pressão Arterial Diastólica (PAD) elevada e 4,5 vezes mais chances de apresentar Pressão Arterial Sistólica (PAS) elevada¹⁵. Em nosso meio, estudantes com excesso de peso apresentaram, respectivamente, 3,6 e 2,7 vezes mais risco de apresentar PAS e PAD aumentadas¹⁶. Estudos anteriores avaliaram o poder diagnóstico dessas medidas para detectar níveis aumentados de pressão arterial em adolescentes e em adultos^{10,17,18}. Em um desses estudos, Souza *et al.*¹⁰ sugerem o uso do Índice de Massa Corporal (IMC) associado a pelo menos um outro método antropométrico para detectar precocemente crianças com risco de hipertensão.

Há evidência de que níveis elevados de pressão arterial na infância tendem a persistir ao longo do tempo, com probabilidade elevada de progredir para hipertensão na vida adulta¹⁹. Dessa forma, é importante o estímulo à medida da pressão arterial como rotina em crianças e adolescentes, assim como o rastreamento dessas crianças por meio de medidas antropométricas com boa capacidade preditiva. O objetivo deste estudo, portanto, é avaliar a capacidade preditiva da Circunferência da Cintura (CC) e do IMC por diferentes critérios para identificar adolescentes com pressão arterial elevada.

MÉTODOS

Este estudo faz parte de uma pesquisa maior realizada em quatro escolas municipais e uma escola

estadual do Município de Portão, localizado no Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população é estimada em 27 895 pessoas, com área territorial de 160km². O estudo teve caráter transversal, iniciado em agosto de 2006, e foi realizado com adolescentes com idade entre 10 e 16 anos. A amostra necessária foi de 342 adolescentes, com base na prevalência de pressão arterial alterada nessa faixa etária de 10%, com poder de 80% e nível de confiança de 95%. Todos os adolescentes regularmente matriculados nas escolas foram convidados a participar do estudo. Foram excluídos os adolescentes com síndromes genéticas.

A coleta de dados transcorreu por nove semanas, durante todas as manhãs e tardes, de segunda a sexta-feira. Os adolescentes foram avaliados na própria escola; foram obtidos dados de idade, sexo, cor da pele, CC e pressão arterial. Para a pesagem, foi utilizada balança eletrônica com capacidade de 150kg e precisão de 100g, devidamente aferida e tarada. A medida de peso foi obtida com os adolescentes vestindo roupas leves. Para verificação da estatura, foi utilizada fita métrica com extensão de 2,0m, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, com visor de plástico e esquadro acoplado a uma das extremidades. Para aferição da CC, foram utilizadas fitas métricas de material não extensível, com capacidade de 150cm. A CC elevada foi medida na parte mais estreita do tronco.

A classificação de peso, segundo o IMC, foi feita de acordo com o critério de Conde & Monteiro²⁰ e em relação ao referencial atualmente recomendado pela World Health Organization (WHO)²¹. Para o critério de Conde & Monteiro²⁰, foi utilizada a classificação que corresponderia ao IMC 25kg/m² (sobrepeso) na idade adulta, e para o critério recomendado pela OMS, a classificação de excesso de peso correspondeu ao IMC igual ou superior ao percentil 85²². Ambos os critérios determinam pontos de corte específicos em relação ao sexo e à idade do adolescente, apresentados por tabelas e/ou curvas de crescimento. A classificação da CC foi realizada

de acordo com os pontos de corte sugeridos por Taylor *et al.*²³, definidos de forma específica para sexo e idade, e de acordo com o proposto por Katzmarzyk *et al.*²⁴, que estabeleceram pontos de corte que melhor identificassem adolescentes com três ou mais fatores de risco cardiovascular, de acordo com sexo, idade e raça. Neste último critério, também foi possível considerar a raça dos adolescentes ao classificar a CC.

Para verificação da pressão arterial, foi utilizado aparelho Precision digital, da marca Mallory, com *display* multifuncional que mostra pressão diastólica, sistólica e pulso, com manguito pré-escolar, adolescente e adulto, de acordo com a circunferência do braço do adolescente. Esse procedimento foi realizado com o estudante sentado, por duas vezes, com intervalo de pelo menos 10 minutos entre as aferições. Quando detectada diferença entre as duas medidas, foi utilizada somente a segunda aferição, por considerar que ela reflete com mais fidedignidade o valor pressórico em função da técnica utilizada. Foi diagnosticada pressão arterial elevada quando PAS e/ou PAD apresentavam-se no percentil 95 ou acima disso, de acordo com sexo, idade e altura do adolescente, segundo valores estipulados pelo "The Fourth Report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents"²⁵.

Os dados foram compilados no Programa Epi Info versão 6.4 e as análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 11.0. A análise univariada expressou a frequência da variável de desfecho sob a forma de proporções. Foi utilizada a correlação de Pearson para avaliar correlações entre as medidas antropométricas e a pressão arterial, e foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Foi calculada sensibilidade, especificidade, Valor Preditivo Positivo (VPP) e Valor Preditivo Negativo (VPN) da CC e do IMC para os diferentes critérios em relação à pressão arterial elevada e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. Análises de curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC) foram utilizadas para avaliar e comparar a capacidade dos índices

antropométricos em identificar pressão arterial elevada.

O Protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), conforme parecer consubstanciado nº 464/07. Os responsáveis pelos adolescentes que concordaram em participar da pesquisa assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Foram avaliados 1 014 adolescentes entre 10 e 16 anos (média 12,5 anos): 52,1% do sexo feminino e 11,1% de cor da pele não branca. A prevalência de pressão arterial elevada foi de 13,4%, não havendo diferença significativa entre os sexos (14,0% entre as meninas e 12,8% entre os meninos; $p = 0,553$). A prevalência de CC elevada foi de 37,2% de acordo com o critério de Taylor *et al.*²³ e 59,0% de acordo com o critério proposto por Katzmarzyk *et al.*²⁴ Foram identificados 27,8% de adolescentes com excesso de peso segundo as curvas de crescimento da OMS e 32,1% de acordo com o critério de Conde & Monteiro²⁰ (Tabela 1).

A Figura 1 apresenta dados de coeficiente de correlação entre IMC, CC, PAS e PAD. Ambas as medidas antropométricas apresentaram correlação positiva, significativa e semelhante com PAS e PAD, tendo a PAS apresentado maior coeficiente de correlação com IMC e CC, quando comparada à PAD.

As Tabelas 2 e 3 mostram a sensibilidade e a especificidade do IMC e da CC em identificar adolescentes com pressão arterial elevada. O critério brasileiro para classificação do IMC apresentou maior sensibilidade para identificar adolescentes com pressão arterial elevada quando comparado ao referencial da WHO (66,2% vs 58,8%). A CC, de acordo com o ponto de corte sugerido por Katzmarzyk *et al.*²⁴, apresentou maior sensibilidade quando comparada ao proposto por Taylor *et al.*²³ e à medida do IMC. Quanto às diferenças entre os

sexos, ambas as medidas apresentaram maior sensibilidade para identificação de pressão arterial elevada entre as meninas. Entre elas, o critério de Katzmarzyk *et al.*²⁴ identificou corretamente 93,2% como apresentando pressão arterial elevada, porém apresentou baixa especificidade (36,3%).

Os dois critérios de CC e IMC apresentaram VPN semelhantes (entre 92,3 e 94,2%), enquanto o IMC apresentou maior VPP quando comparado à CC, especialmente quando comparado ao critério proposto por Katzmarzyk *et al.*²⁴, o qual apresentou VPP de 18,7%. A área sob a curva ROC para o IMC e CC de acordo com sexo e idade está apresentada na Tabela 4. A CC e o IMC entre os meninos apresentaram áreas sob a curva semelhantes, variando entre 0,61 e 0,89, com menores valores para meninos a partir de 14 anos de idade. Entre as

meninas, a área sob a curva para CC variou entre 0,57 e 0,83, e para o IMC, variou entre 0,70 e 0,85 de acordo com a idade.

DISCUSSÃO

As medidas antropométricas IMC e CC correlacionaram-se positivamente com os níveis pressóricos entre os adolescentes. A CC apresentou correlação semelhante ao IMC e ambas as medidas apresentaram maior correlação com a PAS quando comparada à PAD. Outros estudos com adolescentes encontraram coeficiente de correlação menor entre CC e PAS ($r=0,2$)^{26,27}. Em estudo recente realizado no Brasil, entre escolares curitibanos, os coeficientes de correlação entre as medidas antropométricas e a pressão arterial sistólica e diastólica foram

Tabela 1. Caracterização da amostra de adolescentes quanto ao sexo, cor da pele, pressão arterial e condições antropométricas. Portão (RS), 2006.

Variável de estudo	n	%
Sexo feminino	582	52,1
Cor da pele não branca	113	11,1
Pressão arterial elevada (percentil ≥ 95)	136	13,4
Excesso de peso (WHO ²¹) ^a	282	27,8
Excesso de peso (Conde & Monteiro ²⁰) ^b	325	32,1
Circunferência da Cintura elevada (Taylor <i>et al.</i> ²³) ^c	377	37,2
Circunferência da Cintura elevada (Katzmarzyk <i>et al.</i> ²⁴) ^d	598	59,0

Nota: ^aClassificação de excesso de peso de acordo com o critério da World Health Organization²¹ (percentil >85); ^bClassificação de excesso de peso de acordo com o critério de Conde & Monteiro (correspondente ao índice de massa corporal $25\text{kg}/\text{m}^2$ no adulto)²⁰; ^cClassificação da circunferência da cintura de acordo com a proposta de Taylor *et al.*²³ (determinado relacionando a circunferência da cintura com o excesso de gordura localizada na região do tronco, medido pela técnica de absorção de duplo feixe de energia - DEXA); ^dClassificação da circunferência da cintura de acordo com a proposta de Katzmarzyk *et al.*²⁴ (estabelecido para melhor identificar adolescentes com fatores de risco cardiovascular).

Tabela 2. Sensibilidade, especificidade, VPP e VPN de diferentes pontos de corte de IMC e CC para identificar adolescentes com pressão arterial elevada. Portão (RS), 2006.

Parâmetros	IMC (WHO ²¹)	IMC (Conde & Monteiro ²⁰)	CC (Katzmarzyk <i>et al.</i> ²⁴)	CC (Taylor <i>et al.</i> ²³)
Sensibilidade (IC95%)	58,8% (50,1-67,1)	66,2% (57,5-73,9)	82,4% (74,7-88,2)	66,9% (58,3-74,6)
Especificidade (IC95%)	77,0% (74,0-79,7)	73,2% (70,2-76,1)	44,6% (41,3-48,0)	67,4% (64,2-70,5)
VPP (IC95%)	28,4% (23,3-34,1)	27,7% (23,0-33,0)	18,7% (15,7-22,1)	24,1% (20,0-28,8)
VPN (IC95%)	92,3% (90,1-94,1)	93,3% (91,1-95,0)	94,2% (91,4-96,2)	92,9% (90,6-94,7)

Nota: IMC: Índice de Massa Corporal; WHO: World Health Organization²¹; CC: Circunferência da Cintura; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%; VPP: Valor Preditivo Positivo; VPN: Valor Preditivo Negativo.

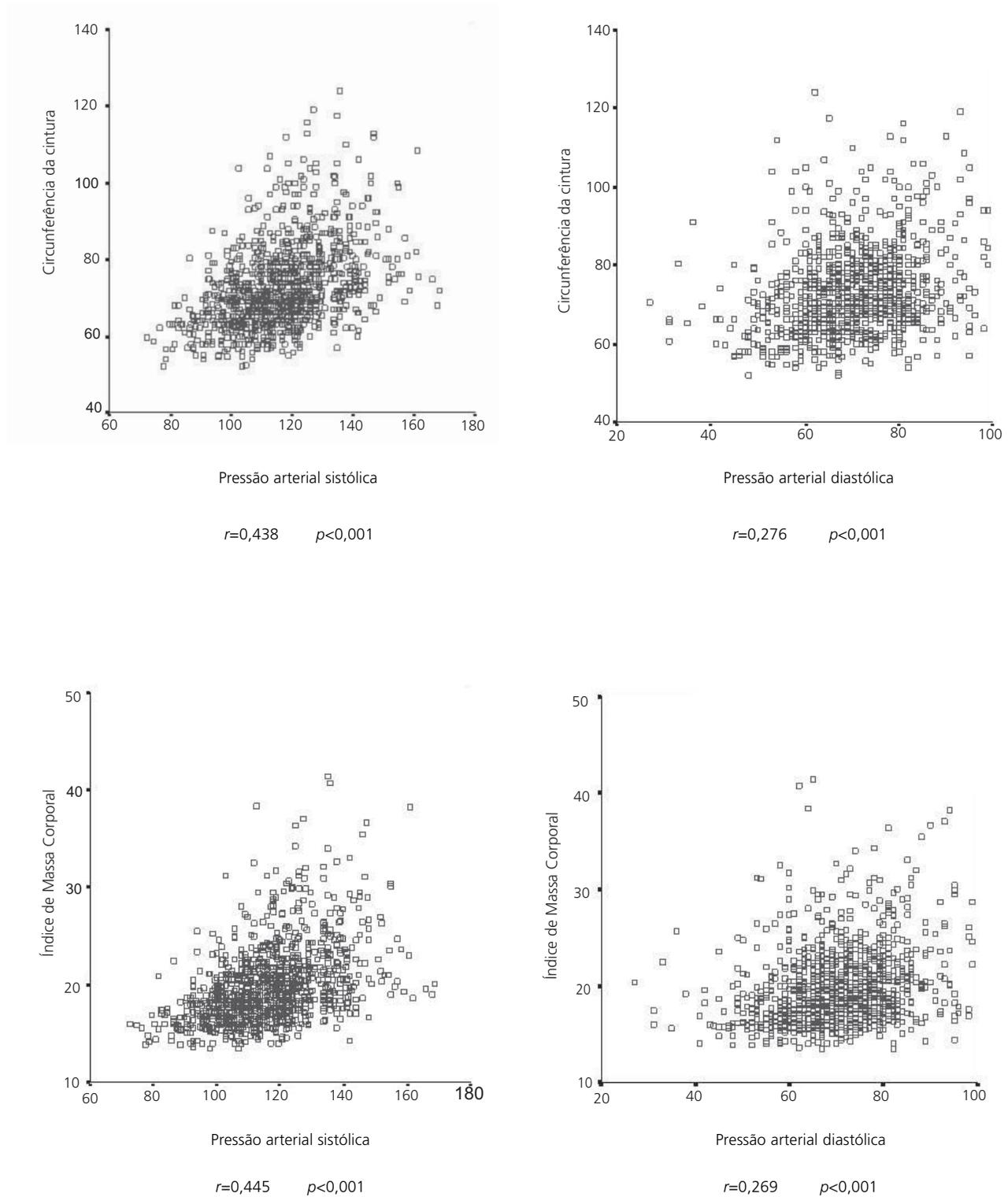


Figura 1. Diagramas de dispersão entre pressão arterial sistólica e diastólica e circunferência da cintura e índice de massa corporal entre adolescentes. Portão (RS), 2006.

Tabela 3. Sensibilidade, especificidade, VPP e VPN de diferentes pontos de corte de IMC e CC para identificar adolescentes com pressão arterial elevada. Portão (RS), 2006.

Variáveis	Sensibilidade (IC95%)	Especificidade (IC95%)	VPP (IC95%)	VPN (IC95%)
<i>IMC (WHO²¹)</i>				
Meninos	59,70% (46,5-71,7)	75,20% (70,8-79,2)	26,10% (19,2-34,2)	92,70% (89,3-95,1)
Meninas	58,10% (46,1-69,3)	78,60% (74,5-82,3)	30,70% (23,3-39,2)	92,00% (88,7-94,4)
<i>IMC (Conde & Monteiro²⁰)</i>				
Meninos	62,90% (49,7-74,6)	73,80% (69,3-77,9)	26,00% (19,3-33,9)	93,20% (89,8-95,5)
Meninas	68,90% (57,0-78,9)	72,70% (68,3-76,7)	29,10% (22,7-36,6)	93,50% (90,2-95,7)
<i>CC (Katzmarzyk et al.²⁶)</i>				
Meninos	69,40% (56,2-80,1)	53,50% (48,7-58,3)	17,90% (13,4-23,5)	92,30% (88,0-95,2)
Meninas	93,20% (84,3-97,5)	36,30% (31,9-41,0)	19,30% (15,4-23,8)	97,10% (92,9-98,9)
<i>CC (Taylor et al.²³)</i>				
Meninos	56,50% (43,4-68,8)	72,90% (68,3-77,0)	23,30% (17,0-31,1)	92,00% (88,4-94,5)
Meninas	75,70% (64,1-84,6)	62,30% (57,7-66,8)	24,70% (19,3-30,9)	94,00% (90,5-96,3)

Nota: IMC: Índice de Massa Corporal; WHO: World Health Organization²¹; CC: Circunferência da Cintura; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%; VPP: Valor Preditivo Positivo; VPN: Valor Preditivo Negativo.

Tabela 4. Área sob a curva ROC do IMC e CC em relação à pressão arterial elevada entre os adolescentes. Portão (RS), 2006.

Idade	CC	IMC
	Área sob a curva (IC95%)	Área sob a curva (IC95%)
<i>Meninos</i>		
10 a 11 anos	0,89 (0,80-0,98)	0,89 (0,80-0,98)
11 a 12 anos	0,75 (0,59-0,90)	0,77 (0,62-0,92)
12 a 13 anos	0,80 (0,66-0,94)	0,84 (0,71-0,96)
13 a 14 anos	0,70 (0,53-0,88)	0,70 (0,50-0,91)
14 a 15 anos	0,62 (0,45-0,79)	0,66 (0,50-0,82)
15 a 16 anos	0,61 (0,42-0,80)	0,61 (0,42-0,80)
<i>Meninas</i>		
10 a 11 anos	0,83 (0,72-0,94)	0,71 (0,51-0,87)
11 a 12 anos	0,73 (0,61-0,86)	0,76 (0,64-0,87)
12 a 13 anos	0,71 (0,59-0,82)	0,75 (0,64-0,86)
13 a 14 anos	0,83 (0,72-0,95)	0,85 (0,75-0,94)
14 a 15 anos	0,75 (0,57-0,92)	0,77 (0,60-0,94)
15 a 16 anos	0,57 (0,29-0,84)	0,70 (0,45-0,96)

Nota: ROC: Receiver Operating Characteristic; IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura.

significativos, porém não ultrapassaram 0,26²⁸. No estudo de Watts *et al.*²⁹, com crianças em idade escolar, apenas a pressão arterial sistólica se mostrou

preditiva de alteração na CC, após análise multivariada. Já no estudo de Sawa *et al.*³⁰, com população semelhante, tanto a PAS quanto a PAD

foram associadas à CC, porém o coeficiente de regressão linear entre PAS e CC foi 0,69, enquanto entre PAD e CC foi 0,40. Com relação ao IMC, o coeficiente de correlação também foi superior para PAS (1,09), quando comparado à PAD (0,50), mesmo que para todas essas associações tenha sido observada significância estatística. A maior correlação entre as medidas antropométricas e a PAS pode ser considerada um resultado importante, uma vez que a pressão arterial sistólica está relacionada ao aumento do risco cardiovascular. Kannel³¹ e Staessen *et al.*³², por exemplo, observaram que o aumento de 10mmHg da pressão arterial sistólica está associado ao aumento de 10% nas complicações cardiovasculares.

O critério Conde & Monteiro²⁰ para avaliação do IMC apresentou maior sensibilidade quando comparado ao referencial da OMS, mostrando-se mais adequado para triagem de adolescentes brasileiros quanto à pressão arterial elevada. Estudo semelhante²⁷ que utilizou o critério de Sichieri & Allam³³ para classificação do IMC encontrou sensibilidade em torno de 50% para avaliar pressão arterial elevada em adolescentes: inferior ao encontrado no presente estudo, que utiliza o critério de Conde & Monteiro²⁰ (66,2%). Ambos os critérios citados acima foram elaborados a partir dos dados antropométricos da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição, porém o critério de Sichieri propôs a utilização do percentil 90 para idade e sexo, enquanto Conde & Monteiro²⁰ criaram pontos de corte que fossem equivalentes aos pontos de corte dos adultos, e os valores foram construídos com base no método LMS. Nesse método, os dados são resumidos em termos de três curvas suavizadas específicas para a idade, chamadas de "L" (Lambda), "M" (Mu) e "S" (Sigma). Em estudo anterior, o critério de Conde & Monteiro já se mostrou mais sensível para detectar adolescentes com excesso de gordura corporal quando comparado a outro critério internacional³⁴.

Quanto a circunferência da cintura, o critério de Katzmarzyk *et al.*²⁴ apresentou sensibilidade superior ao critério de Taylor *et al.*²³ e também aos critérios avaliados para o IMC, com número menor de falso-negativos. É difícil comparar esses achados

com outros estudos, pois são utilizados critérios diferentes para a classificação da CC, inclusive com a realização da medida da CC em pontos anatômicos diversos. De qualquer forma, o critério de Katzmarzyk *et al.*²⁴ parece ser uma boa opção para triagem de adolescentes com risco de apresentar pressão arterial elevada, ao menos enquanto não se dispuser de dados nacionais referentes à CC entre crianças e adolescentes.

A preocupação com a identificação precoce de crianças e adolescentes de risco é pertinente e corrobora o atual perfil epidemiológico da população brasileira no que se refere à elevada prevalência de doenças crônicas na vida adulta e à tendência de os níveis pressóricos elevados na adolescência persistirem e progredirem na vida adulta¹⁹. Um método com elevada sensibilidade é útil quando o objetivo é rastrear indivíduos com risco de desenvolver determinada condição para aumentar as chances de adoção de medidas preventivas, já que as propostas atuais visam reverter o quadro de doenças crônicas não-transmissíveis na idade adulta e, consequentemente, reduzir os gastos em saúde. Um exemplo disso é a posição da WHO no que diz respeito aos pontos de corte sugeridos para a classificação do estado nutricional para crianças menores de cinco anos. Foi sugerida a utilização do ponto de corte maior que +1 score-Z (que corresponde ao percentil 85) como vigilância para excesso de peso, aumentando, assim, a sensibilidade e as chances de prevenção. Entretanto, o sistema de saúde deve estar preparado e estruturado para atender a essa demanda, não somente quanto ao espaço físico, mas como capacitação técnica e implementação de medidas efetivas.

As medidas de IMC e CC apresentaram capacidades preditivas semelhantes para identificar adolescentes com pressão arterial elevada. Porém, mais importante do que escolher uma medida, é escolher adequadamente o critério a ser utilizado. Para isso, é importante levar em consideração os objetivos envolvidos na elaboração de cada um dos critérios disponíveis. O critério de Conde & Monteiro²⁰ foi baseado na população brasileira (características semelhantes aos adolescentes avaliados neste

estudo), e o critério de Katzmarzyk *et al.*²⁴ foi elaborado para identificar adolescentes com três ou mais fatores de risco cardiovascular (entre eles, pressão arterial elevada). Sendo assim, ressalta-se a importância do conhecimento aprofundado da origem dos critérios propostos para que se possa escolher o que melhor se aplica à população em questão.

CONCLUSÃO

Ambas as medidas antropométricas, IMC e CC, podem ser utilizadas como medidas simples e de baixo custo para avaliar o risco de pressão arterial elevada entre adolescentes. Entretanto, se estiverem disponíveis balanças e estadiômetros em estado adequado e devidamente aferidos para a vigilância antropométrica, somente a medida de CC pode ser utilizada. O critério brasileiro para classificação do IMC e o de Katzmarzyk para CC constituíram-se os melhores critérios para triagem de adolescentes com pressão arterial elevada. Quanto à medida da CC, fica evidente a importância da avaliação da distribuição da gordura corporal para a predição de pressão arterial elevada entre os adolescentes. Entretanto, é necessária a definição de pontos de corte baseada em estudo nacional para a população infantil, devido à grande variabilidade apresentada entre os estudos existentes na literatura internacional no momento.

COLABORADORES

PDB CAMPAGNOLO contribuiu nas análises estatísticas e escrita do manuscrito. J PFEIL contribuiu nas coletas de dados e escrita do manuscrito. GA BORTOLINI colaborou na escrita do manuscrito. MR VITOLO colaborou na orientação e revisão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. Prevenção de doenças crônicas: um investimento vital. Genebra: OMS; 2005 [acesso em 2008 out 3]. Disponível em: <http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/contents/en/index.html>.
2. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*. 2007; 116(13):1488-96.
3. Borges LM, Peres MA, Horta BL. Prevalence of high blood pressure among schoolchildren in Cuiaba, Midwestern Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2007; 41(4):530-8.
4. Oliveira AM, Oliveira AC, Almeida MS, Almeida FS, Ferreira JB, Silva CE, *et al.* Environmental and anthropometric factors associated with childhood arterial hypertension. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2004; 48(6):849-54.
5. Monego ET, Jardim PC. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 87(1):37-45.
6. Silva KS, Faria Jr JC. Fatores de risco associados a pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2007; 13(4):237-40.
7. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRMT, Rivera IR. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. *J Pediatr*. 2004; 80(1):35-40.
8. Gomes BM, Alves JG. Prevalence of high blood pressure and associated factors in students from public schools in Greater Metropolitan Recife, Pernambuco State, Brazil, 2006. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(2):375-81.
9. Pinto SL, Silva RCR, Priore SE, Assis AMO, Pinto EJ. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública*, 2011; 27(6):1065-76.
10. Souza MGB, Rivera IR, Silva MAM, Carvalho ACC. Relação da obesidade com a pressão arterial elevada em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 94(6):671-5.
11. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85 (Supl 6):1-36.
12. Koulouridis E, Georgalidis K, Kostimpa I, Kalantzi M, Ntouto P, Koulouridis I, *et al.* Factors influencing blood pressure control in children and adolescents. *Int Urol Nephrol*. 2008; 40(3):741-8.
13. McCarthy WJ, Yancey AK, Siegel JM, Wong WK, Ward A, Leslie J, *et al.* Correlation of obesity with elevated blood pressure among racial/ethnic minority children in two Los Angeles middle schools. *Prev Chronic Dis*. 2008; 5(2):A46.

14. Gundogdu Z. Relationship between BMI and blood pressure in girls and boys. *Public Health Nutr.* 2008; 11(10):1085-8.
15. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa heart study. *Pediatrics.* 1999; 103(6):1175-82.
16. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JÁ, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes: o estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(6):408-18.
17. Rosa MLG, Mesquita ET, Rocha ERR, Fonseca VM. Índice de massa corporal e circunferência da cintura como marcadores de hipertensão arterial em adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88(5):573-8.
18. Peixoto MRG, Benício MHD, Latorre, MRDO, Jardim PCBV. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87(4):462-70.
19. 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. *AJH.* 1995; 8(7):657-65.
20. Conde WL, Monteiro CA. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr.* 2006; 82(4):266-72.
21. World Health Organization. The who child growth standards: Growth reference, 5-19 years. Geneva: WHO; 2007 [cited 2008 Oct 3]. Available from: <<http://www.who.int/childgrowth/en/>>.
22. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995. WHO Technical Report Series, 854.
23. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(2):490-5.
24. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics.* 2004; 114(2):e198-205.
25. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. The Fourth Report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004; 114(Supl 2):555-76.
26. Maffei C, Corciulo N, Livieri C, Rabbone I, Trifiro G, Falorni A, *et al.* Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls. *Eur J Clin.* 2003; 57(4):566-72.
27. Costa RS, Sichieri, R. Relação entre sobrepeso, adiposidade e distribuição de gordura com a pressão arterial de adolescentes no município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol.* 1998; 1(3):268-79.
28. Moser DC, Giuliano ICB, Gaya AR, Coelho-e-Silva MJ, Leite NA. Indicadores antropométricos e pressão arterial em escolares. *J Pediatr.* 2013; 89(3):243-9.
29. Watts K, Bell LM, Byrne SM, Jones TW, Davis EA. Waist circumference predicts cardiovascular risk in young Australian children. *J Paediatr Child Health.* 2008; 44(12):709-15.
30. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, *et al.* Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes.* 2000; 24(11):1453-8.
31. Kannel WB. Elevated systolic blood pressure as a cardiovascular risk factor. *Am J Cardiol.* 2000; 85(2):251-5.
32. Staessen JA, Gasowski J, Wang JG, Thijs L, Den Hond E, Boissel JP, *et al.* Risks of untreated and treated isolated systolic hypertension in the elderly: Meta-analysis of outcome trials. *Lancet.* 2000; 355(9207):865-72.
33. Sichieri R, Allam VC. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. *J Pediatr.* 1996; 72(2):80-4.
34. Vitolo MR, Campagnolo PDB, Barros ME, Gama CM, Lopez FA. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):653-6.

Recebido em: 6/11/2012

Versão final em: 22/8/2013

Aprovado em: 3/9/2013