



ARTIGO ORIGINAL

Predictive capacity of anthropometric indicators for dyslipidemia screening in children and adolescents^{☆,☆☆}



Teresa Maria Bianchini de Quadros^{a,*}, Alex Pinheiro Gordia^a,
Rosane Carla Rosendo da Silva^b e Luciana Rodrigues Silva^{c,d,e}

^a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA, Brasil

^b Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil

^c Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina (FAMED), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

^d Serviço de Gastroenterologia e Hepatologia Pediátrica, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (C-HUPES), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

^e Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde, Faculdade de Medicina (FAMED), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

Recebido em 21 de maio de 2014; aceito em 19 de novembro de 2014

KEYWORDS

Dyslipidemia;
Body mass index;
Abdominal
circumference;
Skinfold thickness;
Child;
Adolescent

Abstract

Objective: To analyze the predictive capacity of anthropometric indicators and their cut-off values for dyslipidemia screening in children and adolescents.

Methods: This was a cross-sectional study involving 1,139 children and adolescents, of both sexes, aged 6 to 18 years. Body weight, height, waist circumference (WC), and subscapular (SSF) and triceps skinfold thickness (TSF) were measured. The body mass index (BMI) and waist-to-height ratio (WHtR) were calculated. Children and adolescents exhibiting at least one of the following lipid alterations were defined as having dyslipidemia: elevated total cholesterol, low HDL-C, elevated LDL-C, and high triglyceride concentration. A receiver operating characteristic curve was constructed and the area under the curve, sensitivity, and specificity were calculated for the parameters analyzed.

Results: The prevalence of dyslipidemia was 62.1%. WHtR, WC, SSF, BMI, and TSF, in this order, presented the largest number of significant accuracies, ranging from 0.59 to 0.78. The associations of the anthropometric indicators with dyslipidemia were stronger among adolescents than among children. Significant differences between accuracies of the anthropometric indicators were only observed by the end of adolescence; the accuracy of WHtR was higher than that of SSF ($p=0.048$) for females, and the accuracy of WC was higher than that of SSF ($p=0.029$) and BMI ($p=0.012$) for males. In general, the cut-off values of the anthropometric predictors of

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.11.006>

[☆] Como citar este artigo: Quadros TM, Gordia AP, Silva RC, Silva LR. Predictive capacity of anthropometric indicators for dyslipidemia screening in children and adolescents. J Pediatr (Rio J). 2015;91:455–63.

^{☆☆} Estudo realizado no Centro de Formação de Professores, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mails: tetemb@gmail.com, tetemb@ufrb.edu.br (T.M.B. de Quadros).

PALAVRAS-CHAVE

Dislipidemia;
Índice de massa
corporal;
Circunferência
abdominal;
Dobras cutâneas;
Criança;
Adolescente

dyslipidemia increased with age, except for WHtR. Sensitivity and specificity varied substantially between anthropometric indicators, ranging from 75.6-53.5 and from 75.0-50.0, respectively
Conclusions: The anthropometric indicators studied had little utility as screening tools for dyslipidemia, especially in children

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Capacidade preditiva de indicadores antropométricos para o rastreamento da dislipidemia em crianças e adolescentes

Resumo

Objetivo: Analisar a capacidade preditiva dos indicadores antropométricos e os seus valores de corte para a triagem da dislipidemia em crianças e adolescentes.

Métodos: Estudo transversal de 1.139 crianças e adolescentes de ambos os sexos entre 6 e 18 anos. Peso corporal, estatura, circunferência da cintura (CC) e prega cutânea subescapular (PCSE) e prega cutânea tricipital (PCT) foram medidos. O índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE) foram calculados. As crianças e os adolescentes que tinham pelo menos uma das seguintes alterações lipídicas foram definidos como tendo dislipidemia: elevados níveis de colesterol total, HDL-C baixo, LDL-C elevado e concentração elevada de triglicérides. Uma curva ROC (Receiver Operating Characteristics) foi construída e a área sob a curva, a sensibilidade e a especificidade foram calculadas para os parâmetros analisados.

Resultados: A prevalência de dislipidemia foi de 62,1%. RCE, CC, PCSE, IMC e PCT, nessa ordem, apresentaram o maior número de precisões significativas e variaram de 0,59-0,78. As associações dos indicadores antropométricos com dislipidemia foram mais fortes nos adolescentes do que nas crianças. Diferenças significativas entre precisões dos indicadores antropométricos só foram observadas no fim da adolescência. A precisão da RCE foi maior do que a da PCSE ($p = 0,048$) para meninas e a precisão de CC foi maior do que a PCSE ($p = 0,029$) e IMC ($p = 0,012$) para os meninos. Em geral, os valores de corte dos preditores antropométricos de dislipidemia aumentaram com a idade, exceto para RCE. Sensibilidade e especificidade variaram substancialmente entre os indicadores antropométricos, de 75,6-53,5 e 75,0-50,0, respectivamente.

Conclusões: Os indicadores antropométricos estudados mostraram pouca utilidade como ferramentas de rastreamento para dislipidemia, especialmente em crianças

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

A aterosclerose é uma doença cardiovascular inflamatória crônica de etiologia multifatorial que causa disfunção endotelial na camada íntima das artérias de médio e grande porte.¹ A progressão das placas aterogênicas pode resultar em manifestações clínicas graves, como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, além de outras morbidades significativas.¹ A aterosclerose se desenvolve lenta e gradualmente durante a vida e suas primeiras manifestações podem ser observadas na infância e adolescência.²

Evidências indicam que a dislipidemia é um fator determinante para a ocorrência de aterosclerose na população pediátrica.² A identificação precoce da dislipidemia é uma importante estratégia para a prevenção primária da aterosclerose. Entretanto, o diagnóstico de dislipidemia é feito por meio de testes de laboratório como parte da avaliação do perfil lipídico. Essas técnicas são invasivas e dispendiosas e o acesso a elas é limitado. Portanto, é necessário identificar métodos fáceis de usar e de baixo custo para o rastreamento epidemiológico de indivíduos em risco de desenvolver dislipidemia.

Um persuasivo corpo de evidências indica que a obesidade é um importante fator de risco para a ocorrência de dislipidemia na população pediátrica.³⁻⁶ O índice de massa corporal (IMC) é o indicador antropométrico mais amplamente usado para avaliar o estado nutricional e o risco de desenvolver doenças cardiometabólicas, incluindo dislipidemia, em jovens indivíduos.⁷ Esse índice avalia a quantidade total de massa corporal e é, portanto, incapaz de distinguir a quantidade e a distribuição de gordura corporal. Essa característica pode limitar a capacidade do IMC de prever a dislipidemia, uma vez que a distribuição de gordura corporal, especialmente o acúmulo de gordura na região abdominal, parece ser um elemento-chave que é ainda mais importante do que a obesidade para diferenciar os indivíduos com um perfil normal de outros com um perfil lipídico anormal.⁸

Como consequência, os demais indicadores antropométricos, tais como pregas cutâneas, circunferência da cintura (CC) e relação cintura-estatura (RCE) têm sido propostos como ferramentas promissoras para a avaliação de risco cardiometabólico em jovens, devido à sua capacidade de estimar adiposidade corporal e obesidade abdominal.⁹⁻¹¹ No

entanto, em pessoas jovens, a quantidade de gordura visceral pode não acompanhar o aumento de adiposidade total e subcutânea nas mesmas proporções.¹² Portanto, ainda não está claro se os indicadores de adiposidade e obesidade abdominal são melhores preditores de dislipidemia do que o IMC na infância e adolescência.

A identificação de indicadores antropométricos que permitam o rastreamento simples da dislipidemia em diferentes setores de saúde pública (escolas, clínicas de saúde e hospitais) e na atenção primária pode contribuir tanto para a prevenção de doenças cardiovasculares como para reduzir as despesas de saúde pública. Essa ferramenta pode ser particularmente útil em países de baixa e média renda, como o Brasil, onde o acesso a especialidades médicas e exames laboratoriais é limitado e desigual.¹³ É um fato comum nesses países que crianças e adolescentes se tornem adultos sem nunca terem sido submetidos a uma avaliação de perfil lipídico. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade preditiva dos indicadores antropométricos e estabelecer os melhores valores de corte para o rastreamento da dislipidemia em crianças e adolescentes da região Nordeste do Brasil.

Métodos

O presente estudo é parte de um estudo epidemiológico de base escolar feito em uma cidade do Nordeste do Brasil. A população estimada em 2012 era de 34.845 habitantes,¹⁴ com um índice de desenvolvimento humano de 0,662.¹⁵ A população do estudo consistiu em crianças e adolescentes em idade escolar de ambos os sexos entre 6 e 18 anos. Os alunos estavam matriculados no 1° ao 9° ano do ensino fundamental e no 1° ao 3° ano do ensino médio de escolas públicas e particulares da cidade.

O tamanho da amostra representativa do estudo maior foi calculado com uma prevalência estimada de 50% (para desfechos diferentes), intervalo de confiança de 95% e uma precisão de 3 pontos percentuais de acordo com Luiz & Magnanini.¹⁶ O tamanho estimado da amostra foi de 971 crianças e adolescentes; 20% desse número (n = 194) foram adicionados para explicar possíveis dados incompletos dos indivíduos ou recusa em participar na coleta de dados. A taxa de perdas devido à recusa ou ausência no dia da coleta de dados foi de 2,2%, o que corresponde a uma amostra de 1.139 crianças e adolescentes. A amostra estudada (n = 1139) teve um poder de 90% ($\beta = 10\%$) e um nível de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$) para detectar áreas sob a curva ROC (*receiver operating characteristics*) de 0,58 ou superior como significativas.

Os dados foram coletados entre agosto de 2011 e maio de 2012. As variáveis sociodemográficas foram obtidas por meio de autorrelato e incluíram idade, sexo, renda familiar mensal, número de pessoas no domicílio, nível de educação materna, local de estudo, tipo de escola, e classe socioeconômica (que foi estimada com o Critério de Classificação Econômica Brasil).¹⁷

O peso corporal foi medido com uma balança digital Plenna (Plenna®, SP, Brasil), com capacidade de 150 kg, aproximação de 100 g. A altura foi medida com um estadiômetro portátil Seca (Seca®, SP, Brasil) de 0-220 cm, fixado à parede, com aproximação de 0,1 cm. As duas variáveis

foram medidas com técnicas padrão¹⁸ e foram usadas para calcular o IMC. Para caracterização da amostra em termos da percentagem de crianças e adolescentes com excesso de peso (sobrepeso e obesidade), o IMC foi classificado com os valores de corte propostos por Cole et al.¹⁹

A CC foi medida com uma fita métrica inelástica com aproximação de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos recomendados pela Organização Mundial da Saúde.²⁰ Estatura e CC foram usadas para calcular o RCE. A adiposidade foi avaliada pela medida da prega cutânea subescapular (PCSE) e prega cutânea tricípital (PCT). Essas pregas foram medidas com um paquímetro Cescorf (Cescorf®, RS, Brasil), com aproximação de 0,1 mm, de acordo com técnicas padrão.²¹ As medições foram obtidas em triplicata por local no lado direito do indivíduo. A média das três medidas foi usada para a análise.

A avaliação antropométrica foi feita na parte da manhã por dois examinadores do mesmo sexo que os alunos para evitar qualquer constrangimento. Os dois avaliadores apresentaram erros intra- e interobservadores menores do que 5% e 7,5% para a espessura das pregas cutâneas, respectivamente, e menores do que 1% e 1,5% para as outras medidas, as quais são aceitáveis, de acordo com a literatura.²²

Para a avaliação do perfil lipídico, amostras de sangue venoso (10 mL) foram coletadas nas escolas no período da manhã, após um jejum de 12 horas e dieta normal, e foram transportadas sob refrigeração para análise. Triglicérides, colesterol total e HDL-C foram medidos no soro com um analisador automático de bioquímica modelo A15 (Biosystems® PR, Brasil) e um método enzimático. LDL-C foi calculado com a equação de Friedewald, Levy e Fredrickson.²³ Crianças e adolescentes que apresentavam pelo menos uma das seguintes alterações lipídicas foram definidos como tendo dislipidemia: elevação do colesterol total (≥ 170 mg/dL), HDL-C baixo (< 45 mg/dL), elevação do LDL-C (≥ 130 mg/dL) e alta concentração de triglicérides (≥ 130 mg/dL), conforme estabelecido pela Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência.³

Os dados foram analisados com os programas SPSS 15.0 (SPSS for Windows, versão 15.0, IL, EUA) e MedCalc (MedCalc for Windows, versão 12.5, Software, Oostende, Bélgica). A análise descritiva consistiu no cálculo da média, mediana, desvio padrão, percentil e frequência. Os testes *t* de Student e Anova para um fator foram aplicados para determinar diferença no IMC, RCE, PCSE, e PCT entre os sexos e entre as idades de acordo com o sexo. Diferenças específicas entre as idades foram avaliadas pelo teste *post hoc* de Tukey ($p < 0,05$).

As diferenças no perfil lipídico entre os sexos foram testadas pelo teste *t* de Student ou teste de Mann-Whitney e a tendência linear do perfil lipídico de acordo com as quatro faixas etárias (6-7 anos; 8-9 anos; 10-12 anos; 13-15 anos e 16-18 anos) foi avaliada por Anova para um fator ou o teste de Jonckheere-Terpstra ($p < 0,05$). O poder dos indicadores antropométricos de prever dislipidemia foi avaliado pela construção de curvas ROC (*receiver operating characteristics*) para cada sexo, divididas em quatro faixas etárias (6-7 anos; 8-9 anos; 10-12 anos; 13-15 anos e 16-18 anos).

Os intervalos de confiança de 95% foram calculados e significância foi atribuída às áreas sob a curva ROC que mostraram um limite inferior dos respectivos intervalos de

Tabela 1 Variáveis sociodemográficas e prevalência de excesso de peso e dislipidemia entre as crianças e adolescentes estudados. Nordeste do Brasil, 2011-2012

Variáveis	n	% (IC95%)
<i>Sexo</i>		
Masculino	506	44,4 (41,4-46,7)
Feminino	633	55,6 (53,0-58,1)
<i>Faixa etária</i>		
Crianças (6 a 9 anos)	363	31,9 (29,2-34,2)
Adolescentes (10 a 18 anos)	776	68,1 (65,2-70,3)
<i>Local do estudo</i>		
Área urbana	864	75,9 (73,4-77,9)
Área rural	275	24,1 (21,5-26,2)
<i>Tipo de escola</i>		
Pública	1044	91,7 (90,0-93,0)
Privada	95	8,3 (6,8-9,7)
<i>Escolaridade materna</i>		
< 4 anos	264	24,5 (21,9-26,7)
4 a 8 anos	389	36,2 (33,4-38,7)
> 8 anos	423	39,3 (36,5-41,7)
<i>Renda mensal familiar^a</i>		
< 1 salário mínimo	614	57,2 (54,3-59,7)
≥ 1 salário mínimo	459	42,8 (39,7-45,1)
<i>Classe socioeconômica</i>		
A e B (alta)	141	12,4 (10,6-14,0)
C (média)	550	48,4 (45,3-50,8)
D e E (baixa)	446	39,2 (36,2-41,6)
<i>Excesso de peso (excesso de peso e obeso)</i>	181	15,9 (13,9-18,1)
<i>Dislipidemia</i>		
Colesterol total elevado	259	23,1 (20,8-25,0)
HDL-C baixo	465	41,5 (38,6-44,0)
LDL-C elevado	50	4,5 (3,2-5,5)
Triglicérides elevados	139	12,4 (10,6-14,0)

Os resultados são mostrados como frequência absoluta e relativa e intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

HDL-C, lipoproteína de alta densidade; LDL-C, lipoproteína de baixa densidade.

^a Salário mínimo durante o período de estudo: 2011 = US\$ 325,00; 2012 = US\$ 371,00.

confiança superiores a 0,50. A diferença em precisão entre os indicadores antropométricos associados com dislipidemias foi calculada de acordo com Hanley e McNeil. Os valores de corte para os indicadores antropométricos com áreas significantes sob a curva ROC foram identificados com base no equilíbrio entre sensibilidade e especificidade.

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da universidade. Apenas alunos que voluntariamente aceitaram participar e cujos pais ou responsável legal assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido foram incluídos no estudo.

Resultados

A [tabela 1](#) mostra as variáveis sociodemográficas e prevalência de sobrepeso e dislipidemia. Houve um predomínio do sexo feminino, adolescentes, estudantes de escolas públicas urbanas, e alunos com renda familiar mensal inferior a um salário mínimo. Mais de 60% da amostra relataram

escolaridade materna inferior a oito anos e cerca de 40% pertenciam às classes socioeconômicas D e E (baixa). A prevalência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e dislipidemia foi de 15,9% e 62,1%, respectivamente. A análise individual mostrou uma menor prevalência de LDL-C elevado (4,5%) e uma maior prevalência de baixo HDL-C (41,5%).

Com relação às características antropométricas da amostra, IMC, CC, RCE, PCSE e PCT eram mais elevados em meninas do que em meninos ($p < 0,05$). Os valores médios dos indicadores antropométricos tenderam a aumentar com a idade ($p < 0,05$), exceto para a RCE em meninos e meninas e para PCT em meninos. Não houve diferença ($p > 0,05$) em nenhum dos indicadores antropométricos estudados entre 6 e 7 anos, 8 e 9 anos, 10 a 12 anos, 13 a 15 anos e 16 a 18 anos, em meninos ou meninas. Como mostrado na [tabela 2](#), os níveis de triglicérides eram mais elevados em meninas do que em meninos. O colesterol total, HDL-C e LDL-C tenderam a diminuir e os triglicérides a aumentar com a idade ([tabela 2](#)).

Tabela 2 Perfil lipídico das crianças e adolescentes estudados de acordo com sexo e idade. Nordeste do Brasil, 2011-2012

	n	Colesterol total (mg/dL) ^a	HDL-C (mg/dL) ^a	LDL-C (mg/dL) ^a	Triglicérides (mg/dL) ^b
Sexo					
Masculino	506	146,6 (29,3)	47,1 (11,4)	82,4 (24,0)	77 (60, 104)
Feminino	633	151,1 (30,2)	47,1 (10,7)	85,4 (25,4)	82 (65, 111)
p ^c		0,501	0,296	0,336	0,006
Faixa etária (anos)					
6-7	155	155,9 (30,1)	50,2 (10,8)	88,9 (26,4)	80 (62, 106)
8-9	208	148,9 (28,5)	47,8 (10,7)	83,7 (23,7)	75 (60, 107)
10-12	314	149,5 (31,7)	48,1 (11,2)	84,0 (25,5)	77 (63, 105)
13-15	285	157,1 (29,7)	45,6 (10,5)	82,8 (24,9)	85 (64, 114)
16-18	177	145,9 (27,7)	44,4 (11,0)	82,5 (23,1)	84 (65, 108)
p ^d		0,002	0,001	0,022	0,009
Total	1,139	149,1 (29,9)	47,1 (11,0)	84,1 (24,8)	80 (63, 108)

HDL-C, lipoproteína de alta densidade; LDL-C, lipoproteína de baixa densidade.

^a Média (desvio padrão).

^b Mediana (percentis 25, 75).

^c Nível de significância para o colesterol total, HDL-C e LDL-C (teste *t* de Student) e triglicérides (teste de Mann-Whitney).

^d Nível de significância para o colesterol total, HDL-C e LDL-C (tendência linear) e triglicérides (teste de Jonckheere-Terpstra).

As áreas sob a curva ROC para as variáveis antropométricas como preditores de dislipidemia são apresentadas na [tabela 3](#). Para as meninas, RCE, CC, PCSE e IMC, nessa ordem, apresentaram o maior número de precisões

significativas. Para os meninos, a RCE mostrou precisão significativa para quatro faixas etárias, seguida de CC e PCSE (três grupos) e IMC e PCT (dois grupos). Diferenças significativas entre precisões dos indicadores antropométricos foram

Tabela 3 Áreas sob a curva ROC e intervalo de confiança de 95% dos indicadores antropométricos para o rastreamento da dislipidemia em crianças e adolescentes estudados de acordo com a faixa etária e sexo. Nordeste do Brasil, 2011-2012

Faixa etária (anos)	Indicadores antropométricos	Meninos AUC (IC95%)	Meninas AUC (IC95%)
6-7	IMC (kg/m ²)	0,61 (0,49-0,72)	0,61 (0,49-0,72)
	CC (cm)	0,64 (0,52-0,75) ^a	0,64 (0,52-0,75) ^a
	RCE	0,66 (0,55-0,77) ^a	0,65 (0,53-0,76) ^a
	PCSE (mm)	0,55 (0,43-0,66)	0,63 (0,51-0,74) ^a
	PCT (mm)	0,56 (0,44-0,67)	0,55 (0,43-0,66)
8-9	IMC (kg/m ²)	0,52 (0,42-0,63)	0,57 (0,47-0,66)
	CC (cm)	0,52 (0,41-0,62)	0,57 (0,47-0,66)
	RCE	0,57 (0,46-0,67)	0,58 (0,48-0,67)
	PCSE (mm)	0,49 (0,38-0,59)	0,56 (0,46-0,65)
	PCT (mm)	0,50 (0,39-0,61)	0,54 (0,44-0,64)
10-12	IMC (kg/m ²)	0,58 (0,49-0,66)	0,57 (0,48-0,65)
	CC (cm)	0,57 (0,49-0,65)	0,59 (0,51-0,67) ^a
	RCE	0,61 (0,52-0,68) ^a	0,59 (0,51-0,67) ^a
	PCSE (mm)	0,62 (0,53-0,69) ^a	0,56 (0,48-0,64)
	PCT (mm)	0,60 (0,53-0,69) ^a	0,57 (0,49-0,65)
13-15	IMC (kg/m ²)	0,65 (0,55-0,74) ^a	0,54 (0,46-0,62)
	CC (cm)	0,64 (0,54-0,73) ^a	0,53 (0,46-0,61)
	RCE	0,65 (0,55-0,73) ^a	0,59 (0,51-0,66) ^a
	PCSE (mm)	0,63 (0,54-0,72) ^a	0,54 (0,46-0,62)
	PCT (mm)	0,60 (0,51-0,70) ^a	0,54 (0,46-0,61)
16-18	IMC (kg/m ²)	0,63 (0,50-0,74) ^{a,b}	0,70 (0,60-0,78) ^a
	CC (cm)	0,78 (0,65-0,87) ^{a,b}	0,68 (0,59-0,78) ^a
	RCE	0,68 (0,55-0,79) ^a	0,70 (0,60-0,78) ^{a,c}
	PCSE (mm)	0,64 (0,51-0,75) ^{a,b}	0,62 (0,53-0,71) ^{a,c}
	PCT (mm)	0,62 (0,49-0,74)	0,58 (0,48-0,67)

AUC, Área sob a curva ROC; IC 95%, intervalo de confiança de 95%; IMC, índice de massa corporal; CC, circunferência da cintura; RCE, Relação cintura-estatura; PCSE, prega cutânea subescapular; PCT, prega cutânea tricipital.

^a Área sob a curva ROC que indica o poder discriminatório para dislipidemia (limite inferior do intervalo de confiança $\geq 0,50$).

^b Diferença significativa na área sob a curva entre CC e IMC e PCSE ($p < 0,05$).

^c Diferença significativa na área sob a curva entre RCE e PCSE ($p < 0,05$).

Tabela 4 Valores de corte, sensibilidade e especificidade dos indicadores antropométricos para o rastreamento da dislipidemia em crianças e adolescentes estudados, de acordo com a faixa etária e sexo. Nordeste do Brasil, 2011-2012

Faixa etária (anos)	Indicador antropométrico	Meninos			Meninas		
		Valor de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Valor de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
6-7	IMC (kg/m ²)	-	-	-	-	-	-
	CC (cm)	54,2	62,8	58,8	54,3	62,2	55,2
	RCE	0,45	53,5	67,6	0,45	60,0	58,6
	PCSE (mm)	-	-	-	5,7	60,0	69,0
	PCT (mm)	-	-	-	-	-	-
8-9	IMC (kg/m ²)	-	-	-	-	-	-
	CC (cm)	-	-	-	-	-	-
	RCE	-	-	-	-	-	-
	PCSE (mm)	-	-	-	-	-	-
	PCT (mm)	-	-	-	-	-	-
10-12	IMC (kg/m ²)	-	-	-	-	-	-
	CC (cm)	-	-	-	64,6	57,4	56,7
	RCE	0,43	65,6	51,7	0,44	57,4	53,3
	PCSE (mm)	5,8	55,9	53,3	-	-	-
	PCT (mm)	8,4	58,1	53,3	-	-	-
13-15	IMC (kg/m ²)	18,1	67,6	63,4	-	-	-
	CC (cm)	68,4	60,6	58,5	-	-	-
	RCE	0,42	64,8	56,1	0,45	58,1	59,3
	PCSE (mm)	6,2	62,0	61,0	-	-	-
	PCT (mm)	7,9	56,3	53,7	-	-	-
16-18	IMC (kg/m ²)	19,7	64,4	50,0	19,7	73,7	61,1
	CC (cm)	70,5	75,6	65,0	71,8	65,8	55,6
	RCE	0,42	60,0	75,0	0,45	67,1	50,0
	PCSE (mm)	7,5	64,4	55,0	11,4	67,1	58,3
	PCT (mm)	-	-	-	-	-	-

IMC, índice de massa corporal; CC, circunferência da cintura; RCE, Relação cintura-estatura; PCSE, prega cutânea subescapular; PCT, prega cutânea tricípital.

Para as células que continham “-” não havia indicador antropométrico com uma área significativa sob a curva ROC para prever dislipidemia.

observadas apenas para a faixa etária de 16-18 anos. No sexo feminino, somente a precisão da RCE foi maior do que a da PCSE ($p=0,048$). Para meninos, somente a precisão da CC foi maior do que a da PCSE ($p=0,029$) e IMC ($p=0,012$). Na faixa de 8-9 anos, nenhum dos indicadores antropométricos foi um preditor significativo de dislipidemia, independentemente do sexo. Por outro lado, as maiores precisões foram observadas no grupo etário dos 16-18 anos.

Entre os indicadores antropométricos identificados como preditores de dislipidemias, os valores de corte para CC e RCE foram semelhantes em meninos e meninas entre 6-7 anos. Para os grupos etários correspondentes à adolescência (10-12, 13-15 e 16-18 anos), os valores de corte para RCE foram maiores para as meninas. Para a faixa de 16-18 anos, valores de corte semelhantes de IMC e CC foram obtidos para ambos os sexos, enquanto valores de corte de PCSE foram maiores para as meninas. Em geral, os valores de corte dos preditores antropométricos de dislipidemia aumentaram com a idade, exceto para RCE. A sensibilidade e especificidade variaram substancialmente entre os indicadores antropométricos, de 75,6 a 53,5 e de 75,0 a 50,0, respectivamente (tabela 4).

Discussão

Evidências sugerem que os fatores de risco cardiovasculares presentes na infância e adolescência tendem a persistir e se agravar na vida adulta.² Considerando esse fato e já que a prevalência de dislipidemia foi de 62,1% no presente estudo, a identificação de indicadores antropométricos para o rastreamento da dislipidemia na população pediátrica é uma estratégia viável e importante para a prevenção primária de doenças crônicas que persistem na vida adulta em nível populacional. Que seja de nosso conhecimento, este é o primeiro estudo epidemiológico de base escolar, que avaliou vários indicadores antropométricos como ferramentas de rastreamento para dislipidemia em crianças e adolescentes de ambos os sexos de um município no Nordeste do Brasil.

A prevalência de alterações do perfil lipídico observadas no presente estudo foi semelhante à relatada em estudos nacionais,^{4,5} que também usaram os valores de corte recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência³ para o diagnóstico de dislipidemia. É importante mencionar que, tal como observado

em outros estudos,^{4,5} baixos níveis de HDL-C foram o resultado mais prevalente. Esse achado pode ter sido favorecido pelo ponto de corte maior para essa lipoproteína proposto por diretrizes nacionais,³ em comparação com as diretrizes internacionais.⁷ Embora existam controvérsias na literatura sobre quais diretrizes devem ser usadas,⁴⁻⁶ escolhemos as diretrizes nacionais, uma vez que são uma referência no Brasil para o estabelecimento de estratégias individuais e populacionais para o controle de fatores de risco para a aterosclerose na infância e adolescência.³

No que diz respeito à comparação dos indicadores antropométricos de acordo com sexo e faixa etária, os presentes resultados mostraram diferenças significativas entre os sexos para todos os indicadores antropométricos, enquanto os indicadores foram semelhantes entre as faixas etárias, independentemente do sexo. Portanto, a associação entre indicadores antropométricos e dislipidemia considerou o sexo e a faixa etária. Deve-se enfatizar que a estratificação inadequada por sexo e idade pode levar à interpretação errônea dos resultados por causa das mudanças corporais que ocorrem durante as fases de crescimento e desenvolvimento físico.²⁴ No entanto, vários estudos que investigaram o poder dos indicadores antropométricos em prever fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes têm ignorado esses aspectos.^{9,10}

Os achados demonstraram pouca diferença na capacidade dos indicadores antropométricos de identificar crianças e adolescentes com dislipidemia. A análise da curva ROC mostrou que apenas RCE e CC estavam associadas com dislipidemia em crianças de ambos os sexos entre 6-7 anos, com uma precisão ligeiramente superior para RCE (sem significância estatística). Em contraste, nenhum dos indicadores avaliados foi capaz de identificar dislipidemias em crianças de 8-9 anos. A falta de uma associação nessa faixa etária pode estar relacionada com a transição da infância para a adolescência, quando os níveis de lipídios séricos atingem o pico como resultado de alterações hormonais, enquanto esse pico não necessariamente acompanha as alterações na quantidade de gordura corporal.²⁵

Em adolescentes, a RCE foi o único indicador associado com a dislipidemia em ambos os sexos para as três faixas etárias (10-12, 13-15 e 16-18 anos). As associações dos indicadores antropométricos com dislipidemia foram mais fortes entre os adolescentes do que entre as crianças, principalmente na faixa de 16-18 anos. Esses achados corroboram os dados da literatura e indicam que a antropometria é mais útil para discriminar dislipidemia no fim da adolescência.²⁶

A PCT apresentou o pior desempenho em prever dislipidemia, especialmente em meninas. Outros estudos também relataram uma fraca associação entre essa medida de prega cutânea e fatores de risco cardiovascular na população pediátrica.^{11,27} A PCT é uma medida de gordura corporal periférica, o que pode explicar, pelo menos em parte, a baixa capacidade discriminatória para dislipidemia. Tem sido demonstrado que a gordura localizada na região abdominal, especialmente em tecidos não adiposos (gordura ectópica), é um fator determinante de anormalidades do perfil lipídico.⁸ Por conseguinte, espera-se que os indicadores de distribuição de gordura central tenham uma maior capacidade preditiva para esse desfecho.

RCE e CC, nessa ordem, foram os indicadores antropométricos associados à dislipidemia no maior número de faixas

etárias por sexo. Além disso, apenas RCE e CC apresentaram significativamente maior precisão do que os outros indicadores (RCE > PCSE para meninas e CC > IMC e PCSE para meninos, ambos entre 16-18 anos). Esses indicadores também foram propostos em outros estudos como bons preditores de dislipidemias e fatores de risco cardiovascular agrupados na população pediátrica.^{9,10,28}

No entanto, a CC não leva em conta as variações resultantes do processo de crescimento/desenvolvimento físico quando as proporções e formas corporais mudam durante períodos diferentes e a velocidades diferentes. Essas mudanças variam entre as diferentes faixas etárias pediátricas.²⁴ Por outro lado, a RCE tem algumas vantagens que devem ser mencionadas: 1) são necessárias duas medidas antropométricas simples, de baixo custo e não invasivas, que proporcionam um indicador promissor de dislipidemia em indivíduos jovens; 2) é um indicador preciso de acumulação e distribuição de gordura corporal central, considerando-se a mudança de estatura que ocorre durante o crescimento e desenvolvimento físico; e 3) não requer referências de populações específicas e não tem unidade de mensuração. No entanto, os presentes resultados mostraram pouca precisão desse indicador para a maioria das faixas etárias estudadas. Portanto, apesar da fácil inclusão da RCE em avaliações de rotina em cuidados de saúde primários em escolas e unidades de saúde da família, sua utilidade para o rastreamento da dislipidemia precisa de uma investigação mais profunda.

Os valores de corte propostos no presente estudo foram menores do que os relatados em estudos que envolveram amostras de países de alta renda, independentemente do indicador antropométrico, sexo ou faixa etária.^{24,29,30} Na verdade, o uso de valores de corte estabelecidos em países desenvolvidos para o rastreamento da dislipidemia em crianças e adolescentes de populações em desenvolvimento não parece ser adequado, uma vez que essa abordagem pode resultar em um grande número de resultados falso-negativos, subestimando a prevalência da doença. Além disso, os critérios menos sensíveis podem atrasar a implantação de programas de prevenção e tratamento de dislipidemia na infância e adolescência.

O presente estudo tem algumas limitações, tais como seu desenho transversal, o que não nos permitiu estabelecer relações de causa e efeito, já que os dados sobre a exposição e o desfecho foram coletados simultaneamente. Portanto, mais estudos que acompanhem a evolução dos indicadores antropométricos e o perfil lipídico de jovens ao longo do tempo são necessários para obter-se mais conhecimento sobre esse assunto. Uma faixa etária ampla foi investigada, o que pode interferir nos resultados. Uma frequência menor de dislipidemia é esperada em crianças. Além disso, alterações no perfil lipídico podem ser mais afetadas por mudanças hormonais no início da puberdade do que pelo acúmulo de gordura corporal.²⁵ Entre os adolescentes, a quantidade e distribuição da gordura corporal são fortemente influenciadas pelo sexo, com o avanço da maturação biológica.¹² Esses fatores podem confundir a associação entre os indicadores antropométricos e o perfil lipídico em indivíduos jovens e explicar, pelo menos em parte, a baixa taxa de precisão observada no presente estudo, especialmente em crianças. A esse respeito, as análises foram feitas de acordo com a faixa etária e o sexo,

na tentativa de minimizar as interferências de heterogeneidade da amostra com os resultados. Entretanto, a relação entre gordura subcutânea e ectópica pode não ser linear em jovens, especialmente em crianças,¹² um fato que poderia limitar o uso de indicadores antropométricos como uma ferramenta de rastreamento para dislipidemia.

Em geral, a precisão dos indicadores antropométricos foi ruim, com a observação de valores mais expressivos nos últimos anos da adolescência. RCE, CC, BMI, PCSE e PCT, nessa ordem, apresentaram o maior número de associações com dislipidemia nas faixas etárias estudadas. Os valores de corte aqui observados foram inferiores aos encontrados em estudos feitos em países desenvolvidos, um achado que sugere a importância de critérios para a classificação de indicadores antropométricos específicos para as populações dos países de renda média e baixa. Embora RCE mostrasse resultados promissores no estudo e tenha vantagens adicionais sobre a CC, sua utilidade como ferramenta de rastreamento para dislipidemia requer uma investigação mais detalhada.

Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Às Secretarias Municipais de Educação e Saúde de Amargosa, Bahia, Brasil, por permitir esse estudo. Ao Dr. David S. Freedman do Centro de Controle e Prevenção de Doenças, Atlanta, GA, EUA, por suas sugestões sobre o manuscrito.

Referências

- Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FA. IV Brazilian guideline for dyslipidemia and atherosclerosis prevention: Department of Atherosclerosis of Brazilian Society of Cardiology. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88:S2–19.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *The Bogalusa Heart Study. N Engl J Med.* 1998;338:1650–6.
- Back Giuliano IdeC, Caramelli B, Pellanda L. I guidelines of prevention of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Arq Bras Cardiol.* 2005;85:S4–36.
- Nobre LN, Lamounier JA, Franceschini SdoC. Sociodemographic, anthropometric and dietary determinants of dyslipidemia in preschoolers. *J Pediatr (Rio J).* 2013;89:462–9.
- Pereira PB, Arruda IK, Cavalcanti AM, Diniz AdaS. Lipid profile of schoolchildren from Recife, PE. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:606–13.
- Ribas SA, Silva LC. Cardiovascular risk and associated factors in schoolchildren in Belém, Pará State, Brazil. *Cad Saude Publica.* 2014;30:577–86.
- Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128:S213–56.
- Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56:369–81.
- Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: the Caspian Study. *Acta Paediatr.* 2006;95:1625–34.
- Matsha TE, Kengne AP, Yako YY, Hon GM, Hassan MS, Erasmus RT. Optimal waist-to-height ratio values for cardiometabolic risk screening in an ethnically diverse sample of South African urban and rural school boys and girls. *PLOS ONE.* 2013;8:e71133.
- Ribeiro RQ, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents: the Belo Horizonte heart study. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86:408–18.
- Staiano AE, Katzmarzyk PT. Ethnic and sex differences in body fat and visceral and subcutaneous adiposity in children and adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2012;36:1261–9.
- Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet.* 2011;377:1778–97.
- Brazilian Institute of Geography and Statistics. Population estimates 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/default.shtm> [acessado 08.06.13].
- United Nations Development Program. Municipal Human Development Index; 2009. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/> [acessado 20.02.13].
- Luiz RR, Magnanini MM. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad Saúde Colet.* 2000;8:9–28.
- Brazilian Association of Research Companies – ABEP. Criterion standard classification of economic Brazil; 2011. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301> [acessado 10.04.12].
- Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 3–8.
- 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.
- World Health Organization (WHO). Measuring obesity: classification and distribution of anthropometric data. Copenhagen: WHO; 1989. *Nutr UD, EUR/ICP/NUT 125.*
- Harrison GC, Buskirk ER, Carter JE. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 55–70.
- Pederson D, Gore C. Anthropometry measurement error. In: Norton K, Olds T, editors. *Anthropometric: a textbook of body measurement for sports and health courses.* Sydney: University of New South Wales Press; 1996. p. 77–96.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18:499–502.
- McDowell MA, Fryar CD, Hirsch R, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: U.S. population, 1999–2002. *Adv Data.* 2005;361:1–5.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Cresanta JL, Foster TA, Webber LS. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. *Am J Epidemiol.* 1981;113:157–70.
- Keefer DJ, Caputo JL, Tseh W. Waist-to-height ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk in youth. *J Sch Health.* 2013;83:805–9.

27. Cuestas Montañés E, Achával Geraud A, Garcés Sardiña N, Larraya Bustos C. Waist circumference, dyslipidemia, and hypertension in prepubertal children. *Ann Pediatr (Barc)*. 2007;67:44–50.
28. Rosini N, Machado MJ, Webster IZ, Moura SA, Cavalcante LdaS, da Silva EL. Simultaneous prediction of hyperglycemia and dyslipidemia in school children in Santa Catarina State, Brazil based on waist circumference measurement. *Clin Biochem*. 2013;46:1837–41.
29. Freedman DS, Kahn HS, Mei Z. Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:33–40.
30. 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:e198–205.