

Excesso de peso em crianças: comparação entre o critério internacional e nacional de classificação do índice de massa corpórea

Excess of body weight among children: comparison between international and national criteria for body mass index classification

Teresa Maria B. de Quadros¹, Rosane Carla R. da Silva², Alex Pinheiro Gordia³, Cândido Simões P. Neto⁴

RESUMO

Objetivo: Avaliar o desempenho dos pontos de corte para o índice de massa corpórea recomendados por Cole *et al* e Conde e Monteiro para diagnosticar o excesso de peso em crianças.

Métodos: A amostra foi composta por 585 escolares com idades entre seis e nove anos, do município de Ponta Grossa, no estado do Paraná. Foram realizadas medidas de peso, estatura e da dobra cutânea subescapular, a qual foi considerada como padrão-ouro para a caracterização do excesso de adiposidade, utilizando como ponto de corte o percentil 85 da curva de referência do *National Center for Health Statistics*. Foram calculados a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos positivo e negativo dos critérios de classificação do índice de massa corpórea desenvolvidos por Cole *et al* e Conde e Monteiro.

Resultados: A prevalência do excesso de peso foi de 20,7 e 28,9%, de acordo com os critérios de Cole *et al* e de Conde e Monteiro, respectivamente. Independentemente da idade analisada, a sensibilidade do critério nacional foi superior ao internacional para o sexo masculino, com extensão de 53,3 a 100,0% *versus* 33,3 a 92,3%, e semelhante para o feminino, variando de 68,4 a 100,0% para ambos os critérios. Em contrapartida, os pontos de corte de Cole *et al* apresentaram especificidade superior aos de Conde e Monteiro em ambos os sexos, variando de 87,3 a 98,4% *versus* 74,6 a 93,5%.

Conclusões: Tanto o critério internacional quanto o nacional apresentaram resultados satisfatórios para o diagnóstico do excesso de peso em crianças brasileiras. Entretanto, o critério de Conde e Monteiro mostrou-se mais sensível, acarretando menor número de falsos-negativos.

Palavras-chave: estado nutricional; sobrepeso; índice de massa corporal; sensibilidade e especificidade; adiposidade; saúde da criança.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the performance of the body mass index cut-off points recommended by Cole *et al* and Conde and Monteiro in order to identify the excess of body weight in children.

Methods: The sample was composed of 585 schoolchildren aged six to nine years, from Ponta Grossa, Paraná, Brazil. The anthropometric measurements were body mass, height and subscapular skinfold, which was considered the gold-standard test to characterize the excess adiposity, using as the cut-off the 85th percentile of the National Center for Health Statistics reference curve. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of body mass index classification criteria, developed by Cole *et al* and Conde and Monteiro, were estimated.

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil

¹Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFSC; Professora-Assistente do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Amargosa, BA, Brasil

²Doutora em Educação Física pela Michigan State University, EUA; Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

³Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR); Professor-Assistente do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Formação de Professores da UFRB, Amargosa, BA, Brasil

⁴Doutor em Educação Física e Saúde pela University of New Mexico, EUA; Professor da Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu, União da Vitória, PR, Brasil

Endereço para correspondência:

Teresa Maria B. de Quadros
Avenida Nestor de Melo Pita, 535 – Centro
CEP 45300-000 – Amargosa/BA
E-mail: tetemb@gmail.com

Fonte financiadora: Bolsa de estudo de Mestrado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Processo nº 23080.008603/2008-78

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 29/2/2012

Aprovado em: 14/5/2012

Results: The overweight prevalence was 20.7 and 28.9%, respectively for Cole *et al* and Conde and Monteiro criteria. Regardless of age, the sensitivity of the national criterion was higher than the international one for males, with the extension of 53.3 to 100.0% versus 33.3 to 92.3%, and similar for females, ranging from 68.4 to 100.0% for both criteria. In contrast, Cole *et al* cut-off points had higher specificity than those of Conde and Monteiro in both genders, ranging from 87.3 to 98.4% versus 74.6 to 93.5%.

Conclusions: Both criteria properly diagnosed overweight in Brazilian children. However, Conde and Monteiro criterion was more sensitive, resulting in fewer false-negative cases.

Key-words: nutritional status; overweight; body mass index; sensitivity and specificity; adiposity; child health.

Introdução

O aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças nas últimas décadas⁽¹⁾ tem se apresentado como um problema de Saúde Pública. Crianças com excesso de peso são mais suscetíveis a apresentarem fatores de risco cardiovascular como dislipidemias⁽²⁾, hipertensão arterial^(3,4), hiperglicemia⁽³⁾ e síndrome metabólica⁽⁵⁾. Além disso, crianças obesas apresentam maior chance de se tornarem adultos obesos⁽⁶⁾, acelerando o processo de desfechos precoces de morbidade e mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis.

O índice de massa corpórea (IMC) é frequentemente utilizado na prática clínica e em estudos epidemiológicos para avaliação do estado nutricional da população. A Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽⁷⁾ recomenda o uso do IMC no rastreamento de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes devido à facilidade para obtenção das medidas, ao baixo custo dos equipamentos necessários para as avaliações e à elevada correlação com a gordura corporal.

Cole *et al*⁽⁸⁾ desenvolveram uma referência internacional para definição de baixo peso, sobrepeso e obesidade com base em pontos de corte de IMC em jovens de 2 a 18 anos, com dados de estudos realizados em seis países (Brasil, Grã-Bretanha, Hong Kong, Holanda, Singapura e Estados Unidos). Diante da ausência de critérios nacionais de classificação do IMC, Conde e Monteiro⁽⁹⁾ estabeleceram pontos de corte para baixo peso, excesso de peso e obesidade para crianças e adolescentes brasileiros com base nos dados da Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1989⁽¹⁰⁾. Os pontos de corte para excesso de peso e obesidade foram

estimados a partir dos critérios da OMS⁽⁷⁾ para adultos e o método utilizado para a construção da curva brasileira foi basicamente o mesmo utilizado na construção da referência internacional.

Várias pesquisas têm avaliado o desempenho de critérios do IMC para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes por meio da avaliação da especificidade (ESP) e da sensibilidade (SEN)⁽¹¹⁻¹⁶⁾. Entretanto, há poucos estudos realizados com crianças brasileiras, principalmente quando se trata de comparações entre a referência internacional e a nacional. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho dos pontos de corte para o IMC recomendados por Cole *et al*⁽⁸⁾ e Conde e Monteiro⁽⁹⁾ para o diagnóstico do excesso de peso em crianças utilizando a dobra cutânea subescapular (DCSE) como padrão-ouro.

Método

Este estudo foi realizado com base no banco de dados do projeto de pesquisa *Prevalência de Sobrepeso e Obesidade em Escolares da Rede Pública e Privada de Ponta Grossa, PR, Brasil*, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

A população em estudo foi composta por 23.931 alunos do primeiro ao quarto ano do ensino fundamental de Ponta Grossa, Paraná, distribuídos em 22 escolas particulares (3.249) e 77 públicas (20.682). Para o cálculo do tamanho da amostra representativa da população foi utilizada a metodologia recomendada por Silva⁽¹⁷⁾, cuja prevalência máxima da obesidade foi estimada em 30%, considerando os valores mais elevados apresentados na literatura⁽¹⁸⁾; nível de confiança igual a 95% e precisão de quatro pontos percentuais em torno da prevalência adotada. Após o acréscimo de uma margem de segurança de 5%, o tamanho final da amostra para o estudo foi de 557 crianças, sendo avaliados 585 estudantes após entrega do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo responsável.

A coleta de dados foi realizada de 2004 a 2005 por uma equipe de seis pesquisadores previamente treinados, visando garantir a precisão das medidas obtidas e a fidedignidade do estudo. Dados antropométricos da massa corpórea (kg), estatura (cm) e DCSE (mm) de cada participante foram obtidos no mesmo dia. Durante o processo de coleta de dados, cada medida foi obtida sempre pelo mesmo pesquisador.

Para mensurar a massa corpórea utilizou-se uma balança da marca Filizola® com resolução de 100g. A estatura foi aferida utilizando-se um estadiômetro com resolução de

0,1 cm. Ambas as medidas foram mensuradas de acordo com técnicas e procedimentos padronizados⁽¹⁹⁾.

O IMC foi determinado pela razão entre o peso e a estatura: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$. A verificação do excesso de peso por meio do IMC foi realizada com base nos critérios desenvolvidos por Cole *et al*⁽⁸⁾, referência internacional, e Conde e Monteiro⁽⁹⁾, nacional. Em ambos os critérios, o excesso de peso foi identificado a partir dos pontos de corte equivalentes ao IMC 25 kg.m⁻² para adultos. Foram selecionados para o excesso de peso aqueles correspondentes ao valor anual médio da idade dos escolares (por exemplo, 6,5 anos).

A DCSE foi obtida com um plicômetro científico da marca Cescorf[®], com resolução de 1/10mm, e sua mensuração seguiu técnicas e procedimentos padronizados⁽²⁰⁾. As medidas foram realizadas no lado direito das crianças e repetidas três vezes sucessivas em cada local. Utilizou-se como valor a média das três medidas. O excesso de adiposidade foi verificado com base na medida da DCSE, utilizada como padrão-ouro. Tal DC é considerada um importante indicador dos fatores de risco cardiovascular em jovens⁽⁴⁾. O ponto de corte utilizado para verificar o excesso de adiposidade por meio da DCSE foi o percentil 85 da distribuição de referência para sexo e idade de acordo com a curva de referência *National Center for Health Statistics* (NCHS)⁽²¹⁾. Esse percentil tem sido utilizado para caracterizar o excesso de adiposidade em estudos realizados com crianças⁽²²⁾.

As variáveis massa corporal, estatura e IMC não apresentaram normalidade com base no teste de Kolmogorov-Smirnov e foram log-transformadas. A análise de variância (ANOVA) *two-way* foi utilizada para verificar a interação entre sexo e idade para as variáveis massa corporal, estatura e IMC. As diferenças específicas foram observadas por meio dos intervalos de confiança (interação) e do teste *post hoc* de Tukey, com $p < 0,05$. As características da DCSE da amostra investigada e da referência do NCHS⁽²¹⁾ são

apresentadas com valores expressos em média e desvios padrão, bem como com os valores correspondentes ao percentil 85 da referência do NCHS⁽²¹⁾ para sexo e idade.

Foram calculados a SEN, a ESP, os valores preditivos positivo (VPP) e negativo (VPN) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) dos critérios de Cole *et al*⁽⁸⁾ e Conde e Monteiro⁽⁹⁾, com base no padrão-ouro. A SEN foi definida como a porcentagem de escolares diagnosticados com excesso de adiposidade (excesso de peso) pelos critérios de classificação do IMC e pelo padrão-ouro. A ESP foi estabelecida como a porcentagem de crianças classificadas sem excesso de adiposidade corporal (sem excesso de peso), determinada pelos critérios de classificação do IMC e pelo padrão-ouro. O VPP foi definido como a probabilidade dos escolares apresentarem excesso de adiposidade pelos critérios de classificação do IMC e pelo padrão-ouro, enquanto que o VPN foi definido como a probabilidade de não apresentarem excesso de adiposidade (excesso de peso) pelos critérios e pelo padrão-ouro.

Resultados

Participaram do estudo 585 escolares, com média de idade de 7,5 (desvio padrão=1,0) anos, sendo 50,4% do sexo masculino. A prevalência do excesso de peso do presente estudo foi de 28,9% (31,2% em meninos e 26,6% em meninas), de acordo com os critérios de Conde e Monteiro⁽⁹⁾, e de 20,7% (20,7% em meninos e em meninas), com base nos pontos de corte propostos por Cole *et al*⁽⁸⁾. A prevalência do excesso de adiposidade com base na DCSE foi de 19,7% (21,7% em meninos e 17,6% em meninas), considerando o percentil 85 da distribuição de referência do NCHS⁽²¹⁾.

As características descritivas e da ANOVA *two-way* para as variáveis massa corporal, estatura e IMC são apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças entre os sexos para

Tabela 1 - Massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC) em meninos e meninas, de acordo com a faixa etária

Idade (anos)	Massa corporal (kg)		Estatura (cm)		IMC (kg.m ⁻²)	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
6	22,9±3,4 [#]	22,7±4,8	119,3±5,1	118,3±6,5	16,0±1,6	16,1±2,2
7	26,8±5,4	24,8±5,0	126,1±5,6	123,8±6,2	16,7±2,5	16,1±2,1
8	28,8±5,9	28,6±7,3	130,6±6,2	128,5±6,8	16,8±2,6	17,1±3,2
9	32,1±7,2	33,0±10,2	135,2±6,4	137,8±9,5	17,5±3,1	17,1±3,2
p_{sexo}	0,149		0,107		0,330	
p_{idade}	0,001		0,001		0,001	
$p_{\text{sexo versus idade}}$	0,277		0,014		0,354	

[#]Média±DP; IMC: índice de massa corporal; p_{sexo} : nível de significância da ANOVA *two-way* para diferenças entre os sexos para as variáveis massa corporal, estatura e IMC; p_{idade} : nível de significância da ANOVA *two-way* para diferenças entre as idades para as variáveis massa corporal, estatura e IMC; $p_{\text{sexo versus idade}}$: nível de significância da ANOVA *two-way* para diferenças entre a interação sexo e idade para as variáveis massa corporal, estatura e IMC

nenhuma delas. Entretanto, houve interação sexo *versus* idade para a variável estatura, sendo que tanto para meninos quanto para meninas observou-se diferença entre as idades. Para a variável massa corporal notou-se diferença entre as idades. Em relação ao IMC, os resultados indicaram que crianças de seis anos tinham IMC inferior às de oito e nove anos; da mesma forma, as de sete anos tiveram IMC menor que seus pares de nove anos.

Na Tabela 2 podem ser observados os valores médios e os desvios padrão da DCSE da amostra investigada e da referência do NCHS⁽²¹⁾, bem como aqueles correspondentes ao percentil 85 desta referência. Tanto para os meninos quanto para as meninas, os números para a DCSE do presente estudo foram semelhantes dos seis aos oito anos e cerca de 2mm inferiores aos nove anos, quando comparados aos da referência do NCHS⁽²¹⁾.

A Tabela 3 apresenta os resultados referentes à SEN, à ESP, ao VPP e ao VPN dos critérios avaliados, de acordo com a idade e o sexo. Os achados indicaram que a SEN do critério

nacional foi superior ao internacional, principalmente para o sexo masculino. Em contrapartida, os pontos de corte de Cole *et al*⁽⁸⁾ apresentaram ESP superior ao de Conde e Monteiro⁽⁹⁾. Para o sexo masculino, em todas as idades analisadas o critério de Conde e Monteiro⁽⁹⁾ apresentou VPN superior ao de Cole *et al*⁽⁸⁾. Entretanto, com exceção dos seis anos, os VPP encontrados para o critério internacional foram superiores tanto para o sexo masculino quanto para o feminino. Em relação aos VPN, aos oito e nove anos para o sexo feminino foram encontrados os mesmos valores para ambos os critérios. Aos sete anos de idade, o critério nacional foi superior.

Em relação ao número de falsos-negativos, o critério de Cole *et al*⁽⁸⁾ foi menos eficiente. No entanto, o de Conde e Monteiro⁽⁹⁾ foi ineficaz para o diagnóstico de 13 meninos (4,4%) com excesso de adiposidade e o de Cole *et al*⁽⁸⁾, para aproximadamente o dobro (7,5%). Para o sexo feminino, o critério nacional apresentou menor número de falsos-negativos em relação ao internacional (n=7 *versus* 10). Quanto aos

Tabela 2 - Dobra cutânea subescapular da população estudada, da referência do *National Center for Health Statistics*⁽²¹⁾ e os valores correspondentes ao percentil 85⁽²¹⁾ por sexo e idade

Idade (anos)	DCSE (mm)				Percentil 85 DCSE (mm)	
	Presente estudo		NCHS ⁽²¹⁾		NCHS ⁽²¹⁾	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
6	5,3±2,0 [#]	6,4±3,6	5,1±2,4	6,0±2,8	6,0	7,0
7	6,0±3,9	7,0±4,6	5,5±3,0	6,2±3,3	7,0	9,0
8	6,7±4,6	8,1±5,1	5,1±2,3	7,7±5,5	6,0	12,5
9	7,1±4,6	8,1±5,8	7,1±5,1	8,5±5,0	11,0	13,0

[#]Média±DP; NCHS: *National Center for Health Statistics*; DCSE: dobra cutânea subescapular

Tabela 3 - Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo dos critérios de Cole *et al*⁽⁸⁾ e Conde e Monteiro⁽⁹⁾, de acordo com a idade e o sexo

Sexo e idade	Critérios de classificação do IMC							
	Cole <i>et al</i> ⁽⁸⁾				Conde e Monteiro ⁽⁹⁾			
	SEN (IC95%)	ESP (IC95%)	VPP (%)	VPN (%)	SEN (IC95%)	ESP (IC95%)	VPP (%)	VPN (%)
Masculino								
6	33,3 (11,9–61,6)	92,7 (80,1–98,4)	66,1	76,4	53,3 (26,6–78,7)	90,2 (76,9–97,2)	70,1	81,9
7	92,3 (63,9–98,7)	87,3 (77,3–94,0)	75,7	96,4	100,0 (75,1–100,0)	74,6 (62,9–84,2)	62,8	100,0
8	69,0 (49,2–84,7)	98,4 (91,4–99,7)	94,9	88,1	82,8 (64,2–94,1)	92,1 (82,4–97,3)	81,7	92,6
9	71,4 (29,3–95,5)	89,3 (78,1–95,9)	74,1	87,9	85,7 (42,2–97,6)	75,0 (61,3–85,6)	59,5	92,5
Total	65,6 (52,7–77,0)	91,8 (87,5–95,0)	77,4	86,2	79,7 (67,8–88,7)	82,3 (76,7–87,0)	65,8	90,4
Feminino								
6	68,4 (43,5–87,3)	93,5 (82,1–98,6)	81,8	87,4	68,4 (43,5–87,3)	93,5 (82,1–98,6)	81,8	87,4
7	75,0 (47,6–92,6)	94,7 (86,9–98,5)	85,8	89,8	93,7 (69,7–99,0)	92,0 (83,4–97,0)	83,4	97,2
8	100,0 (73,4–100,0)	88,2 (78,1–94,8)	78,5	100,0	100,0 (73,4–100,0)	77,9 (66,2–87,1)	66,0	100,0
9	100,0 (40,2–100,0)	92,0 (80,7–97,7)	84,3	100,0	100,0 (40,2–100,0)	82,0 (68,6–91,4)	70,4	100,0
Total	80,4 (66,9–90,2)	92,1 (87,9–95,1)	81,3	91,6	86,3 (73,7–94,3)	86,2 (81,2–90,3)	72,8	93,6

SEN: sensibilidade; ESP: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo; IC95%: intervalo de confiança de 95%

falsos-positivos, os critérios nacional e internacional classificaram erroneamente 12,6% (13,9 do sexo masculino e 11,4% do feminino) e 6,5% (6,4 do sexo masculino e 6,6%, feminino) das crianças, respectivamente.

Discussão

De acordo com os resultados deste estudo, não foram encontradas diferenças entre os sexos para as variáveis massa corporal, estatura e IMC. Contudo, os escolares mais novos apresentaram valores de IMC inferiores aos mais velhos. Esses achados são consistentes com a literatura, tanto em relação ao sexo⁽²³⁾ quanto à idade⁽²⁴⁾, indicando que a idade parece ser mais relevante para o IMC do que o sexo durante a infância. Entretanto, diversos estudos que visam avaliar o desempenho de diferentes critérios para a classificação do IMC em jovens comumente realizam as análises mediante agrupamento das idades^(12-15,25). Ainda, notou-se que a união dos sexos acarretaria menor erro de interpretação dos resultados do que o agrupamento das idades.

O critério desenvolvido por Conde e Monteiro⁽⁹⁾ para avaliação nutricional da população brasileira apresentou número inferior de falsos-negativos e maiores valores de SEN em relação ao critério de Cole *et al*⁽⁸⁾. Quanto menor o número de falsos-negativos encontrado, melhor pode ser considerado o teste. Para o rastreamento de alterações do estado nutricional da população, há maior preocupação em definir pontos de corte para o IMC que permitam identificar uma quantidade superior de indivíduos com excesso de peso, uma vez que a adoção de critérios menos sensíveis contribui para retardar a instituição precoce de medidas dirigidas à redução do excesso de peso. As chances de um indivíduo com sobrepeso voltar a ter o peso adequado são maiores do que as daqueles que já apresentam obesidade instalada⁽²⁶⁾.

Considerando todas as características analisadas no presente estudo, o critério nacional apresentou mais vantagens para avaliar o excesso de peso em crianças, principalmente em virtude de sua alta sensibilidade. Os pontos de corte inferiores (exceto aos seis anos, sexo masculino), que, consequentemente, geraram número reduzido de falsos-negativos, caracterizam tal critério como o mais adequado para crianças brasileiras. Desta forma, a principal vantagem do critério nacional foi a maior capacidade para classificar corretamente as crianças que apresentaram excesso de adiposidade de acordo com o padrão-ouro. Entretanto, vale destacar que a ESP do critério internacional se apresentou superior à nacional e sua

sensibilidade, apesar de inferior em muitos casos, também se mostrou satisfatória.

A comparação entre critérios para a classificação do IMC em crianças brasileiras ainda é alvo de discussões. Recentemente, dois estudos^(16,25) foram publicados com o objetivo de comparar o critério do IMC desenvolvido por Conde e Monteiro⁽⁹⁾ com o de Cole *et al*⁽⁸⁾. Dumith e Farias Júnior⁽²⁵⁾ avaliaram a concordância entre os critérios nacional e internacional por meio do índice *Kappa* em 525 escolares com idades entre 7 e 15 anos de escolas urbanas e rurais, do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, e observaram que, para crianças (sete a nove anos), a concordância entre os critérios foi relativamente alta. Contudo, o critério de Cole *et al*⁽⁸⁾ resultou em menor prevalência de excesso de peso do que aquele de Conde e Monteiro⁽⁹⁾ para ambos os sexos, sendo tal diferença significativa para o sexo feminino. No entanto, as análises do estudo de Dumith e Farias Júnior⁽²⁵⁾ foram realizadas sem diferenciação por idade, podendo ocasionar uma avaliação imprecisa do IMC como indicador de excesso de peso, uma vez que tanto a estatura quanto a massa corporal sofrem alterações decorrentes do processo de crescimento/desenvolvimento com o avançar da idade em crianças e em adolescentes⁽²⁷⁾. Além disso, não foram realizadas análises de SEN e especificidade, tampouco foi apresentado o número de falsos-negativos e positivos. Tais diferenças metodológicas impossibilitam comparações com os achados da presente pesquisa.

O segundo estudo foi desenvolvido por Silva *et al*⁽¹⁶⁾, com 1.570 escolares de 7 a 12 anos da cidade de João Pessoa, Paraíba. Os autores avaliaram a SEN e a ESP dos critérios nacional e internacional utilizando o percentual de gordura estimado a partir das dobras cutâneas como padrão-ouro. Os achados para crianças (sete a nove anos) indicaram valores elevados e muito semelhantes de SEN e ESP para ambos os critérios, com valores variando entre 86,2 e 100,0 para sensibilidade e 77,1 e 95,2, para especificidade. Comparando o presente estudo com a pesquisa supracitada, destaca-se que ambos consideraram os dois critérios com capacidade discriminatória adequada para identificar crianças com excesso de adiposidade corporal. Porém, no presente estudo observou-se maior SEN para o critério nacional e maior ESP para o internacional. As divergências observadas nos resultados dos dois estudos podem estar relacionadas à escolha do padrão-ouro utilizado como critério para identificar o excesso de adiposidade corporal e à região geográfica da coleta de dados. Vale ressaltar que a investigação desenvolvida por Silva *et al*⁽¹⁶⁾ foi a única encontrada na literatura que avaliou a SEN e a ESP

dos critérios nacional e internacional do IMC de crianças brasileiras com análises separadas por idade.

No presente estudo, o padrão-ouro utilizado para diagnóstico do excesso de adiposidade baseou-se na medida da DCSE, considerada como um eficiente indicador de adiposidade troncal⁽²⁸⁾ e com associação robusta com fatores de risco cardiovascular em jovens⁽⁴⁾. Além disso, a DCSE apresenta alta correlação com medidas de adiposidade corporal obtidas por meio de ultrassom, tomografia computadorizada, absorptometria de raio X de dupla energia e pesagem hidrostática^(29,30). No entanto, deve-se considerar que a medida das DC tende a subestimar a adiposidade nas crianças mais magras e superestimá-la naquelas com mais peso, sugerindo a necessidade de cautela na interpretação dos achados.

O ponto de corte utilizado para a classificação da DCSE foi o percentil 85 da distribuição de referência para sexo e idade, de acordo com a curva do NCHS⁽²¹⁾. Este percentil tem sido utilizado para caracterizar o excesso de adiposidade em estudos realizados com crianças⁽²²⁾ e adolescentes⁽¹¹⁾. Quanto à referência do NCHS⁽²¹⁾, cabe mencionar que a mesma foi desenvolvida com base em uma amostragem da década de 1970, podendo gerar inquietações quando utilizada como referência para dados atuais. Porém, acredita-se que a escolha de tal referência tenha sido adequada, considerando as seguintes justificativas: os dados da referência utilizada não foram influenciados pelo efeito da obesidade, presente em dados recentes; e a média da DCSE nas idades de seis a nove anos para ambos os sexos do presente estudo foi muito semelhante à das crianças norte-americanas daquela época. Desta forma, acredita-se que os resultados não foram superestimados e, tampouco, subestimados.

O presente estudo possui algumas limitações, entre as quais se destaca a não determinação do erro técnico de

medição, responsável pela maior incidência de variabilidade na mensuração de medidas antropométricas. Contudo, considerando o treinamento dos avaliadores previamente à coleta de dados, acredita-se que a possibilidade de erro de medida tenha sido minimizada. Outra limitação do estudo é o fato de não ter sido determinada a maturação biológica das crianças, considerada uma variável influenciadora da quantidade e da distribuição da gordura corporal em jovens. No entanto, uma vez que crianças com dez anos ou mais não participaram do estudo, acredita-se que isso não tenha influenciado os achados da presente investigação, exceto em casos de maturação precoce, que tende a acometer uma pequena parcela da população, especialmente na faixa etária investigada nesta análise.

As principais contribuições do presente estudo foram: avanço do conhecimento sobre critérios de classificação do IMC para avaliação do excesso de peso em crianças brasileiras, tendo em vista a escassez de estudos que comparem os critérios internacional e nacional; e realização de análises separadas por idade, fator negligenciado na maioria dos estudos, considerando a possibilidade de alterações decorrentes do processo de crescimento e desenvolvimento físico na faixa etária analisada no estudo. Entretanto, a amostra da presente investigação é representativa de uma cidade de médio porte do Sul do Brasil, o que dificulta a generalização dos resultados. Desta forma, investigações com amostras de outras regiões são encorajadas para confirmação dos achados do presente estudo.

Em conclusão, tanto o critério internacional quanto o nacional apresentaram resultados satisfatórios para o diagnóstico do excesso de peso em crianças brasileiras. Porém, o critério de Conde e Monteiro⁽⁹⁾ foi mais sensível, acarretando menor número de falsos-negativos.

Referências bibliográficas

1. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA* 2006;295:1549-55.
2. Grillo LP, Crispim SP, Siebert AN, Andrade AT, Rossi A, Campos IC. Lipid profile and obesity in low income school children. *Rev Bras Epidemiol* 2005;8:75-81.
3. Cuestas Montañés C, Geraud AA, Sardiña NG, Bustos CL. Circunferencia de cintura, dislipidemia e hipertensión arterial en prepúberes de ambos sexos. *An Pediatr (Barc)* 2007;67:44-50.
4. 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.
5. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002;51:204-9.
6. Venn AJ, Thomson RJ, Schmidt MD, Cleland VJ, Curry BA, Gennat HC *et al*. Overweight and obesity from childhood to adulthood: a follow-up of participants in the 1985 Australian Schools Health and Fitness Survey. *Med J Aust* 2007;186:458-60.
7. No authors listed. Physical status: the use and interpretation of anthropometry

- physical status. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser 1995;854:1-452.
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.
 9. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)* 2006;82:266-72.
 10. Monteiro MFG, Cervini R. Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil. Aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/UNICEF; 1992.
 11. Malina RM, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;70:131S-6.
 12. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Comparison of body mass index values proposed by Cole *et al.* (2000) and Must *et al.* (1991) for identifying obese children with weight-for-height index recommended by the World Health Organization. *Public Health Nutr* 2003;6:307-11.
 13. Vitolo MR, Campagnolo PD, Barros ME, Gama CM, Ancona Lopez FA. Evaluation of two classifications for overweight among Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2007;41:653-6.
 14. Fernandes RA, Costa Rosa CS, Silva CB, Bueno DR, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. Desempenho de diferentes valores críticos de índice de massa corporal na identificação de excesso de gordura corporal e obesidade abdominal em adolescentes. *Rev Assoc Med Bras* 2007;53:515-9.
 15. Farias Júnior JC, Konrad LM, Rabacow FM, Grup S, Araújo VC. Sensitivity and specificity of criteria for classifying body mass index in adolescents. *Rev Saude Publica* 2009;43:53-9.
 16. Silva KS, Lopes AS, Silva FM. Sensivity and specificity of different classification criteria for excess weight in schoolchildren from João Pessoa, Paraíba, Brazil. *Rev Nutr* 2010;23:27-35.
 17. Silva NN. Amostragem probabilística: um curso introdutório. 2 ed. São Paulo: Edusp; 2008.
 18. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002;288:1728-32.
 19. 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 Pub; 1988. p. 3-8.
 20. Harrison GC, Buskirk ER, Carter JE, Johnston FE, Lohman TG, Pollack ML *et al.* Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Pub; 1988. p. 55-70.
 21. Johnson CL, Fulwood R, Abraham S, Bryner JD. Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1-74 years of age, United States, 1971-1975. Washington: National Center for Health Statistics; 1981.
 22. Bedogni G, Iughetti L, Ferrari M, Malavolti M, Poli M, Bernasconi S *et al.* Sensitivity and specificity of body mass index and skinfold thicknesses in detecting excess adiposity in children aged 8-12 years. *Ann Hum Biol* 2003;30:132-9.
 23. Roman ER. Estudo do crescimento, composição corporal e desempenho motor de escolares de 7 a 10 anos de diferentes níveis socioeconômicos da cidade de Cascavel - Paraná [tese de doutorado]. Campinas (SP): Unicamp; 2004.
 24. Ronque ER, Cyrino ES, Dórea VR, Serassuelo Júnior H, Galdi EH, Arruda M. Prevalence of overweight and obesity in schoolchildren of high socioeconomic level in Londrina, Paraná, Brazil. *Rev Nutr* 2005;18:709-17.
 25. Dumith SC, Farias Júnior JC. Sobrepeço e obesidade em crianças e adolescentes: comparação de três critérios de classificação baseados no índice de massa corporal. *Rev Panam Salud Publica* 2010;28:30-5.
 26. Wisemandle W, Maynard LM, Guo SS, Siervogel RM. Childhood weight, stature, and body mass index among never overweight, early-onset overweight, and late-onset overweight groups. *Pediatrics* 2000;106:E14.
 27. Ogden CL, Fryar CD, Carroll MD, Flegal KM. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960-2002. *Adv Data* 2004;27:1-17.
 28. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Feja C, Sarria A, Bueno M. Indices of body fat distribution in Spanish children aged 4.0 to 14.9 years. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;25:175-81.
 29. Forslund AH, Johansson AG, Sjödin A, Bryding G, Ljunghall S, Hambraeus L. Evaluation of modified multicompartement models to calculate body composition in healthy males. *Am J Clin Nutr* 1996;63:856-62.
 30. Rodrigues MN, Silva SC, Monteiro WD, Farinatti PT. Comparison of body fat estimation by bioelectric impedance, skinfold thickness, and underwater weighing. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7:125-31.