

DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL EM ESCOLARES: UM ESTUDO USANDO O MÉTODO LMS



ARTIGO ORIGINAL

BODY FAT DISTRIBUTION IN SCHOOLCHILDREN: A STUDY USING THE LMS METHOD

Deivis Elton Schlickmann Frainer
(Educador Físico)¹
Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos (Nutricionista)²
Larissa da Cunha Feio Costa (Nutricionista)²
Suely Grosseman (Médica)²

1. Faculdade Avantis, Santa Catarina, SC, Brasil.
2. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil.

Correspondência:

Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos.
Avenida Rubens de Arruda Ramos 1.808/1.201. 88015-700.
Florianópolis, SC, Brasil.
frainer_de@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: A avaliação do sobrepeso e obesidade em populações ainda tem sido baseada predominantemente no índice de massa corporal, o qual tem sido considerado o indicador universal da adiposidade. **Objetivo:** Analisar a distribuição da gordura corporal de escolares de sete a 10 anos, por meio da construção de referenciais percentílicos das dobras cutâneas, utilizando os parâmetros LMS. **Método:** Os dados são relativos a uma amostra representativa de escolares de sete a 10 anos frequentando escolas públicas e privadas, que participaram de pesquisa mais ampla de prevalência do sobrepeso e obesidade, realizada em 2002, em Florianópolis (Santa Catarina, Brasil), e composta por 2.918 crianças. Para este estudo utilizaram-se os dados antropométricos de estatura, dobras cutâneas subescapular, supraíliaca, tricípital e panturrilha medial. O método LMS, que visa normalizar os dados que apresentam assimetria em sua distribuição, foi utilizado para analisar e comparar a distribuição das dobras por faixa etária e sexo. **Resultados:** Ambos os sexos apresentaram valores maiores de gordura subcutânea na região do tríceps e da panturrilha, porém, no sexo masculino estes foram inferiores aos das meninas e com pouco incremento ao longo da faixa etária investigada. A dobra que apresentou maior incremento nos valores medianos foi a supraíliaca, para o sexo feminino, a qual alcançou valores próximos aos da dobra tricípital aos 10 anos de idade. **Conclusões:** O método LMS propicia a análise da distribuição dos valores das dobras cutâneas, as quais são importantes para avaliar a evolução da gordura corporal e o estado nutricional de crianças.

Palavras-chave: dobras cutâneas, distribuição da gordura corporal, avaliação nutricional, criança.

ABSTRACT

Introduction: Assessment of overweight and obesity in populations is has still been based on the body mass index, that is considered the universal indicator of adiposity. **Objective:** To analyze 7-10 year-old schoolchildren body fat distribution, by building percentiles referentials of skinfold thickness, using LMS parameters. **Method:** Data were taken from a representative sample of 7-10-year-old schoolchildren attending public and private schools that participated in a comprehensive research study conducted in 2002, in the city of Florianopolis (Santa Catarina, Brazil), and composed of 2,918 children. In this study, the anthropometric data used were height, subscapular, suprailiac, triceptal and medial calf skinfolds. The LMS method, which propitiates normalizing data with asymmetric distribution, was used to analyze and compare skinfold thickness patterns by sex and age group. **Results:** Both sexes presented higher values of subcutaneous fat in the triceps and calf regions; nevertheless, in male subjects theses values were lower than in females and with low increment along the age group investigated. The skinfold with the highest increment in median values was the suprailiac for females, which reached values close to those of the triceptal skinfold at 10 yr old. **Conclusions:** The LMS method propitiates analysis of the skinfolds thickness, which are important to perform analyses of the evolution of the body fat and the nutritional status of children.

Keywords: skinfold thickness, body fat distribution, nutritional assessment, child.

Recebido em 22/03/2011, Aprovado em 02/08/2013.

INTRODUÇÃO

A avaliação do sobrepeso em populações ainda tem sido baseada predominantemente no índice de massa corporal, o qual tem sido considerado o indicador universal para tal^{1,2}.

A espessura das dobras cutâneas tem sido utilizada por fornecer informação complementar quanto à distribuição da gordura corporal, por ser mensurada de forma pouco invasiva e por ser mais sensível no diagnóstico da obesidade na infância³⁻⁵.

A gordura subcutânea constitui 40 a 60% da gordura corporal total e distribui-se pelas diferentes regiões do corpo^{3,4}. A análise de sua distribuição é útil para indicar riscos de agravos à saúde infantil. Estudos têm demonstrado que crianças e adolescentes, com distribuição de gordu-

ra mais centralizada, apresentam fatores de risco mais elevados para doenças cardiovasculares^{6,7}. Valores percentílicos das dobras cutâneas^{1,4} têm sido propostos para populações dos Estados Unidos da América⁸ e da Inglaterra⁹. No Brasil, três estudos apresentam dados de dobras cutâneas que podem ser considerados representativos regionais.

O estudo de Goldberg *et al.*¹⁰, realizado em 1978, com escolares de 10 a 17 anos, da cidade de Santo André; o estudo de Böhme¹¹, realizado entre 1986-1988, com escolares de sete a 17 anos, da cidade de Viçosa (MG); e o estudo de Guedes e Guedes¹², realizado em 1989, com escolares de sete a 17 anos, da cidade de Londrina (PR).

Para a construção desses referenciais percentílicos, o método LMS tem sido utilizado, por permitir remover a assimetria na distribuição da

variável analisada e construir os percentis por meio dos estimadores de três parâmetros independentes: o parâmetro L, que é o coeficiente box-cox; o parâmetro M, que representa a mediana, e o parâmetro S, que é o coeficiente de variação¹³.

Além dos estudos citados, o método LMS também tem sido utilizado em outros estudos. Como o estudo de Hatipoglu *et al.*²⁸, que buscou desenvolver valores percentílicos de circunferência da cintura para crianças turcas. Estudo de Brannsether *et al.*²⁹, que buscou estabelecer valores de referência para circunferência da cintura e relação cintura-quadril de crianças norueguesas.

O método LMS também foi utilizado em estudo de Fetuga *et al.*³⁰, para determinação de parâmetros antropométricos, na comparação com os valores de referência da Organização Mundial da Saúde – 2007 (OMS) e Centro de Controle e Prevenção de Doenças – 2000 (CDC) de peso, altura e índice de massa corporal de escolares na Nigéria.

E no Brasil, em estudo de Guedes *et al.*³¹, na construção de medidas percentílicas, para a comparação o crescimento físico de crianças e adolescentes do Vale do Jequitinhonha (MG) com valores de referência da CDC – 2000.

Considerando que o conhecimento da distribuição da gordura corporal, principalmente nas crianças e adolescentes brasileiros, é importante para a saúde pública, como elemento de estímulo na melhoria de programas em saúde, e a possibilidade de interpretar melhor esta distribuição utilizando-se parâmetros adequados para este fim, objetivou-se no presente estudo analisar a distribuição da gordura corporal de escolares de sete a 10 anos, por meio da construção de referenciais percentílicos das dobras cutâneas, utilizando os parâmetros LMS.

MÉTODOS

População e amostra

Uma amostra representativa de 3.522 escolares de sete a 10 anos de idade da cidade de Florianópolis foi selecionada no ano de 2002, com base em estratificação por conglomerado de dois estágios.

O tamanho da amostra foi calculado considerando 10% de prevalência de obesidade e limite de confiança de 95%. O erro de amostragem foi de 2,0 e efeito do *desenho* de 2%. O desenho metodológico deste estudo foi descrito anteriormente¹⁴.

No primeiro estágio de amostragem, as escolas públicas e privadas do município de Florianópolis foram, primeiramente, estratificadas pela área geográfica de localização e dependência administrativa.

Em seguida, no segundo estágio de amostragem, foram aleatoriamente selecionadas 16 escolas (nove públicas e sete privadas) com a probabilidade pesada proporcionalmente ao tamanho da escola.

Em cada escola selecionada, todas as classes foram incluídas, e todas as crianças de primeira a quarta séries foram convidadas a participar do estudo, mas somente as crianças de sete a 10 anos fizeram parte do mesmo.

Das 3.522 crianças de primeira a quarta séries das escolas fundamentais selecionadas, 209 foram eliminadas porque não possuíam a idade delimitada no estudo (< 7,0 e > 10,0 anos) e 377 foram eliminadas devido a perda de dados (ausência da criança, recusa a participar do estudo). Totalizando-se uma amostra de n = 2.936 escolares de sete a 10 anos de idade.

A coleta de dados ocorreu entre setembro e dezembro de 2002. Para a construção dos instrumentos da pesquisa utilizou-se uma adaptação do protocolo recomendado pelo *European Childhood Obesity Group (ECOG)*¹⁴. O protocolo da pesquisa incluiu dados antropométricos (estatura, peso, dobras cutâneas e circunferências), socioeconômicos e de consumo alimentar. No presente estudo foram analisados os dados antropométricos, estatura e dobras tricótipal, subescapular, suprailíaca

e panturrilha medial, de uma amostra de n = 2.918 escolares de sete a 10 anos de idade (1.501 meninos e 1.417 meninas).

Medidas antropométricas

As medidas antropométricas foram realizadas em cada escola por uma equipe de cinco profissionais de educação física, com base nos procedimentos padronizados por Lohman *et al.*¹⁵ e recomendados pela Organização Mundial de Saúde. As medidas foram realizadas com os escolares usando roupas leves, sem o calçado, durante a manhã (n = 1.497) e à tarde (n = 1.439), dependendo do turno escolar da criança¹⁴.

A estatura foi mensurada com estadiômetros de metal (precisão de 1 mm), com a criança em posição ortostática, com o peso do corpo distribuído em ambas as pernas. As dobras cutâneas foram mensuradas com plicômetro da marca CESCORF®, com resolução da medida de 0,1 mm. As dobras cutâneas foram mensuradas conforme a padronização proposta por Lohman *et al.*¹⁵ a seguir:

- Dobra cutânea tricótipal – Foi mensurada verticalmente no ponto médio posterior do braço, entre o processo acromial da escápula e a margem inferior do processo olécrano da ulna.
- Dobra cutânea subescapular – Foi mensurada em diagonal (aproximadamente 45 graus), 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.
- Dobra cutânea suprailíaca – Foi mensurada em diagonal em relação à linha axilar média, 2 cm acima da crista ilíaca.
- Dobra cutânea panturrilha medial – Foi mensurada verticalmente no ponto medial de maior perímetro (volume) da panturrilha.

Análise dos dados

Os valores de escore Z para a variável estatura (tabela 1) foram construídos por meio de valores de referência para crianças dos Estados Unidos da América (EUA), cujos dados mais recentes encontram-se no estudo publicado por McDowell *et al.*¹⁶ e estão disponibilizados no *site* do *National Center of Health Statistics (NCHS)*.

Tabela 1. Valores de tendência central e dispersão do escore Z para a variável estatura, de acordo com as idades e sexos, dos escolares de sete a 10 anos de Florianópolis, SC, Brasil, 2002.

	Idade (anos)	n	Média	IC 95%		Desvio padrão	Mínimo	Máximo
				Inferior	Superior			
Meninos	7*	337	0,26	0,15	0,37	1,02	-2,60	4,73
	8*	385	0,15	0,05	0,26	1,02	-2,89	3,74
	9	423	0,08	-0,03	0,18	1,07	-3,28	3,40
	10	356	0,04	-0,06	0,15	1,01	-4,32	3,09
	Total	1.501	0,13	0,08	0,18	1,04	-4,32	4,73
Meninas	7	323	0,06	-0,03	0,16	0,90	-2,77	2,52
	8	384	-0,02	-0,13	0,09	1,08	-3,23	3,79
	9	373	0,14	0,03	0,25	1,04	-4,12	3,37
	10	337	0,17	0,07	0,28	0,95	-3,02	2,56
	Total	1.417	0,09	0,04	0,14	1,00	-4,12	3,79

* Diferença significativa e análise de variância de dupla entrada (p < 0,05). Não houve diferença para os sexos nas diversas idades.

Construção dos referenciais percentílicos das dobras cutâneas

Para a construção de referenciais percentílicos utilizou-se o método LMS (L = coeficiente box-cox; M = mediana; S = coeficiente de variação), pelo qual é possível remover a assimetria na distribuição da variável analisada e construir os percentis¹³. Esse método tem sido amplamente empregado para análise de variáveis antropométricas e outras com natureza assimétrica em sua distribuição¹⁷.

A primeira etapa realizada constituiu-se da exclusão de dados cujos valores extrapolavam os critérios de plausibilidade biológica e

consistência estatística preestabelecida. Assim, os valores superiores ou inferiores a ± 4 desvios padrão da média, segundo idade e sexo, foram excluídos.

Segundo Conde e Monteiro¹⁸, esse critério, considerado não convencional, garante a heterogeneidade da amostra. A magnitude de exclusão dos dados foi pequena tanto no sexo masculino (dobra tricipital = 3, panturrilha = 5, subescapular = 15 e suprailíaca = 5) quanto para o sexo feminino (dobra tricipital = 2, panturrilha = 0, subescapular = 12 e suprailíaca = 2). A proporção geral de exclusão foi de 1,86% para o sexo masculino e 1,13% para o sexo feminino.

Para construir os valores percentílicos pelo método LMS é recomendado que se agrupem os dados para que se obtenham estratos com um número amostral mínimo de 100 casos/indivíduos¹³. Para obedecer a este critério, agruparam-se os dados deste estudo em quadrimestres, de acordo com a idade e o sexo. Após agrupamento utilizou-se o comando *Colelms* do programa *STATA 9,0* para a construção dos valores brutos LMS. Estes foram ajustados e suavizados por *spline*, que é uma técnica matemática de interpolação que consiste em se dividir o intervalo de interesse em vários subintervalos, e interpolar, da forma mais suave possível (nestes subintervalos), com polinômios de grau pequeno. Após suavização dos valores de LMS, em quadrimestres, utilizou-se da técnica de interpolação linear para encontrar os valores mensais. Com esses três parâmetros (L, M e S), torna-se possível construir a curva referente a qualquer percentil desejado com o emprego da fórmula:

$$P(z) = M (1 + LSz)^{1/L}, \text{ se } L \neq 0 \\ P(z) = M \exp(Sz), \text{ se } L = 0$$

Na fórmula: $P(z)$ corresponde ao percentil desejado conforme a área z da curva normal. Os valores L, M e S indicam os valores correspondentes para cada curva na idade estabelecida; z é o número de desvios padrão da curva normal reduzida equivalente à área que se deseja encontrar o percentil para cada idade.

Análise estatística

Os dados de caracterização descritiva da amostra foram analisados a partir dos valores de média, intervalos de confiança da média superior e inferior de 95% (\pm IC95%), desvio padrão, valor mínimo e máximo. Para comparar os valores entre as idades no mesmo sexo, e entre os sexos, utilizou-se o teste ANOVA *Two-Way*, com *post-hoc* de Bonferroni.

Os valores das dobras cutâneas foram comparados a partir da visualização gráfica da dispersão dos valores L, M e S, de acordo com o espectro etário e o sexo.

Os pacotes estatísticos utilizados para as análises e a construção dos gráficos foram: *SPSS 15,0*, *STATA 9,0* e *Excel 2003*.

Critérios éticos da pesquisa

O protocolo da pesquisa foi aprovado em 27/05/2002, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina/CCS, de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (parecer nº 037/02).

Os escolares aceitaram participar voluntariamente e tiveram autorização prévia dos pais, mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando-se a confidencialidade das informações e o retorno dos resultados às escolas participantes e demais interessados.

RESULTADOS

Caracterização da amostra pela estatura da população

Na tabela 1 encontram-se os valores de escore Z^1 para a variável

estatura, utilizando como referência os dados do *NCHS*¹⁶, de acordo com as idades e sexos, dos escolares de Florianópolis (2002).

Verificam-se valores positivos de escore Z na média, para cada idade, no sexo masculino e no sexo feminino, sendo que somente aos oito anos no sexo feminino houve valor negativo de escore Z. De forma geral meninos apresentaram escore Z de 0,13 (0,08-0,18 \pm IC95%) e meninas de 0,09 (0,04-0,14 \pm IC95%), e isso denota que as crianças de Florianópolis apresentam crescimento superior ao da população de referência. Houve diferença na altura entre sexos nas idades de sete e oito anos, a qual igualou-se a partir desta idade. Não houve diferenças significativas entre as idades tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino.

Valores dos parâmetros LMS das dobras cutâneas

Na figura 1 são apresentados os valores dos percentis 25, 50 e 75 das dobras cutâneas de acordo com cada idade e sexo.

A dispersão do parâmetro L das dobras cutâneas apresenta um comportamento dependente da idade, sexo e local onde se concentra a gordura subcutânea. A maioria das dobras apresenta valores negativos para o parâmetro L, o que significa que existem maiores frequências de valores de dobras cutâneas no lado direito da distribuição. Como nenhum valor do parâmetro L das dobras cutâneas foi maior que 1 ou menor que -1, pode-se afirmar que a assimetria da variável não é tão acentuada.

A dobra cutânea que necessitou maior ajuste para a normalidade foi a dobra subescapular em meninos, com valores de L (coeficiente de normalização) de -0,8 a -0,9, denotando que a gordura localizada na região do tronco dos meninos não se acumula de forma acentuada. Já em meninas houve uma leve tendência à diminuição dos valores de assimetria ao longo da idade, demonstrando que existe maior acúmulo de gordura na região subescapular ao longo da idade. Nas demais dobras cutâneas os valores de L foram baixos, de -0,35 a 0,20, mas com tendências diferentes na sua distribuição.

Comparando os valores do parâmetro L entre os sexos, percebe-se que no sexo masculino há maior assimetria para o lado direito da distribuição dos valores de dobras cutâneas, o que significa que, entre sete e 10 anos de idade, meninos apresentam um menor acúmulo de gordura corporal que as meninas. Entretanto, no sexo feminino os dados sugerem que há modificação no padrão da sua distribuição da gordura corporal a partir dos 10 anos de idade, segundo a tendência das dispersões dos valores de L, e também começam a apresentar mais assimetria para o lado direito da curva de distribuição. Entretanto, isso só pode ser confirmado ao investigar o comportamento da dispersão do parâmetro L nas idades superiores aos 10 anos.

Observa-se que todos os valores medianos das dobras cutâneas (parâmetro M) são crescentes ao longo da faixa etária investigada, demonstrando que, tanto para meninas quanto para meninos, ocorre um aumento progressivo da gordura subcutânea em função da idade. Maiores valores de gordura subcutânea são verificados em meninas nas dobras tricipital, panturrilha medial e suprailíaca a partir dos oito anos de idade. Os meninos apresentam valores menores na mediana, porém, a localização em que se encontra mais gordura subcutânea é similar a das meninas. A dobra subescapular apresenta menores valores na mediana em ambos os sexos.

O aumento progressivo da dobra cutânea suprailíaca, em função da idade, em meninas é marcante (tabela 5). Aos sete anos de idade é a terceira dobra cutânea em termos de valores medianos, e aos 10 anos de idade apresenta valores similares à dobra cutânea tricipital, que é a dobra cutânea com maior volume.

Algo interessante na dispersão do parâmetro S em função da idade é a cinética com aspecto parabólico que ela apresenta que o coeficien

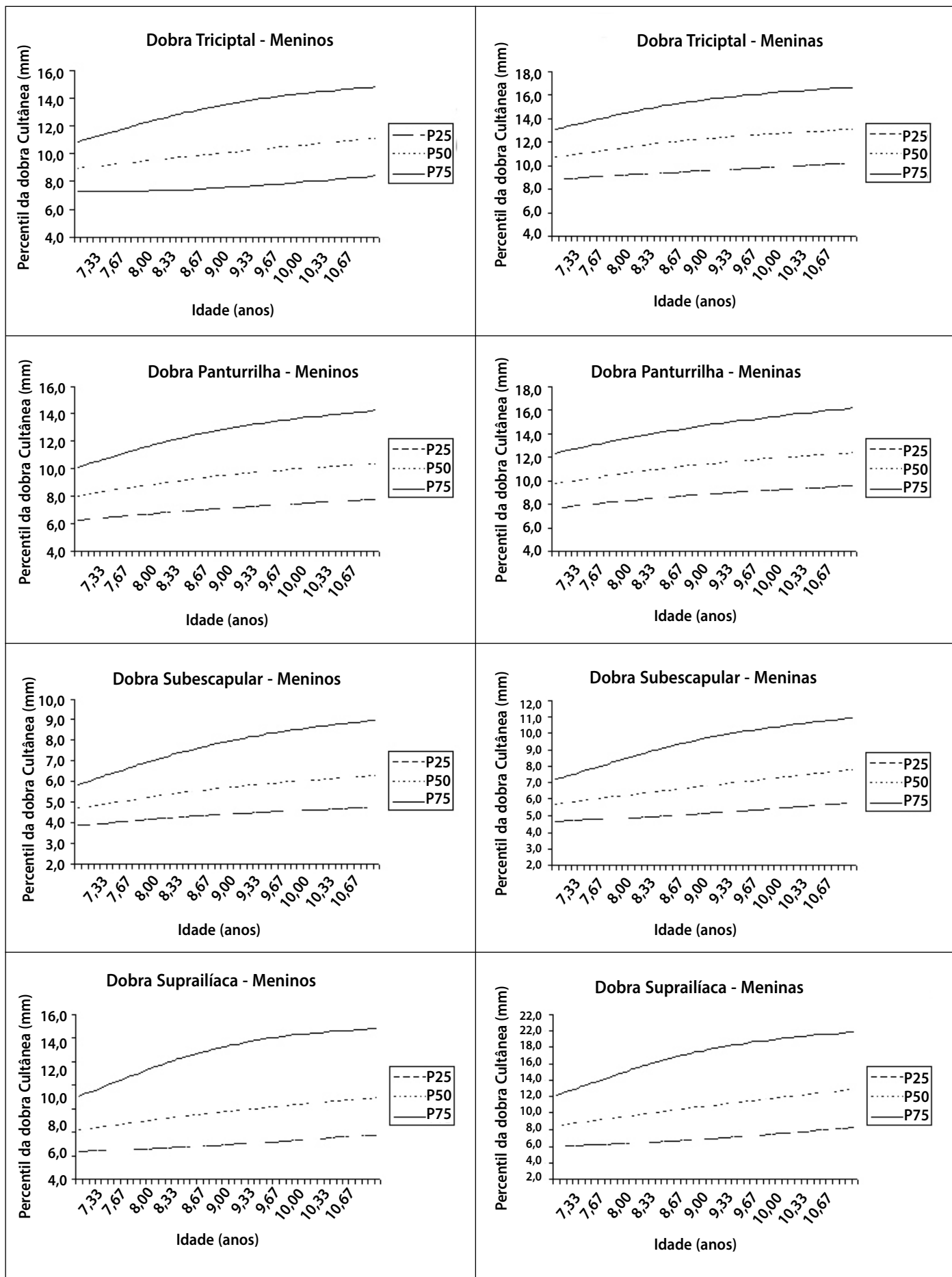


Figura 1. Dispersão dos percentis 25, 50 e 75 das dobras cutâneas tricipital, panturrilha medial, subescapular e suprailíaca, de acordo com o sexo e a idade, População escolar de Florianópolis, SC, 2002.

te de variação aumenta progressivamente a partir dos sete anos de idade, atingindo os maiores valores por volta dos 8,5 e 9 anos para meninas e entre 9,5 e 10,5 anos para meninos, com tendências a diminuir os valores de variação (dobra supraílica, tricípital e subescapular) ou manter os valores de pico (dobra da panturrilha). Os valores de variação foram de 0,3 a 0,45 (30 a 45%) para as dobras tricípital, panturrilha medial e subescapular. Para a dobra supraílica observam-se valores de variação muito superiores às outras dobras, de 0,55 a 0,75 (55 a 75%).

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo no Brasil a utilizar o método LMS para analisar a evolução da gordura corporal, por meio das dobras cutâneas, e construir percentis ajustados simetricamente.

É um estudo regional que se delimita a estudar escolares de sete a 10 anos de idade da cidade de Florianópolis (SC). Não se obtiveram informações sobre aspectos étnicos e maturacionais, elementos estes que influenciam na distribuição da gordura corporal. A falta dessas informações limita possíveis associações e comparações diretas entre estudos.

Além disso, não foi determinado o erro técnico de mensuração dos antropometristas, o que na atualidade é uma recomendação em estudos antropométricos. Entretanto, garantiu-se que os antropometristas que participaram da coleta de dados fossem pessoas com completo domínio teórico e técnico da mensuração, devido ao longo tempo de experiência que os mesmos possuíam, e isto encontra respaldo na literatura¹⁵.

Neste estudo, os meninos e as meninas de sete a 10 anos de Florianópolis apresentaram crescimento estatural superior à população de referência. Esse achado, provavelmente justifica-se pelo fato do Sul do Brasil possuir menores prevalências de déficit estatural na população infantil que outras regiões do País¹⁹. Em Florianópolis, a prevalência de déficit estatural (estatura/idade ≤ -2 escore Z) nos escolares de sete a 10 anos, em 2002, foi de 2,13% em meninos e 1,91% em meninas (dados não publicados). Corso *et al.*²⁰ encontraram prevalência de 3,1% de déficit estatural em pré-escolares de Florianópolis, índice abaixo da média para a região Centro-Sul do País.

Estes resultados podem ser reflexos do bom índice de desenvolvimento humano (IDH)² que o estado de Santa Catarina apresenta, sendo o segundo colocado no País, sendo a cidade de Florianópolis a capital brasileira com o melhor IDH do País³.

Na literatura revisada, o único estudo que apresenta valores do parâmetro L para dobras cutâneas e que pode ser utilizado para comparar com nossos valores é o estudo de Davies *et al.*²¹. Nesse estudo, foram convertidos os valores da dobra cutânea tricípital do estudo de Tanner e Whitehouse⁹ pelo método LMS. Tanto para meninos quanto para meninas, os valores de assimetria do estudo de Davies *et al.*²¹ são superiores. Em meninas o comportamento observado na assimetria é diferenciado, pois no estudo de Davies *et al.*²¹ não existe a modificação da direção da assimetria. Os valores medianos para a dobra tricípital de meninos estão muito próximos dos valores dos estudos, com crianças brancas dos EUA, publicados por Frisancho²², McDowel *et al.*¹⁶ e Must *et al.*⁸. Entre os estudos nacionais, nossos valores estão próximos dos encontrados por Guedes e Guedes¹², nas idades de sete e oito anos, e estão próximos aos encontrados por Böhme¹¹, nas idades de nove e 10 anos. A maioria dos estudos demonstra a tendência em estabilizar ou aumentar a gordura localizada na região do braço, ao longo do espectro etário investigado. Somente o estudo de Potvin *et al.*²³ demonstra uma tendência de diminuir os valores a partir dos oito anos de idade.

Diferenças étnicas e de estilo de vida podem influenciar no acúmulo da gordura subcutânea. O estudo de Potvin *et al.*²³, por exemplo, apresenta valores de dobras cutâneas de crianças e adolescentes indígenas dos EUA bastante inferiores aos valores deste e de outros estudos

da literatura. Também é notável, nos estudos de Frisancho²² e Must *et al.*⁸, que as crianças negras dos EUA apresentam menores quantidades de gordura subcutânea do que em crianças brancas dos EUA.

Verificando os valores para a dobra tricípital em meninas também se constata a tendência em estabilizar ou aumentar a gordura localizada na região do braço, ao longo do espectro etário. Entre os estudos nacionais, nossos valores são próximos aos encontrados por Guedes e Guedes¹² aos sete e oito anos, e são menores do que os encontrados por Böhme¹¹. Os valores deste estudo encontram-se muito próximos aos valores das crianças brancas dos EUA^{8,16}, sendo que as crianças negras apresentam menores valores²².

Em relação à dobra cutânea subescapular de meninos há uma tendência de estabilização desses valores em função da idade. Os valores de nosso estudo são bastante próximos dos valores para crianças brancas americanas²², crianças indígenas americanas²³, crianças britânicas²¹ e crianças do Sul do Brasil¹². São encontrados menores valores para as crianças negras²², e valores consideravelmente maiores para as crianças americanas¹⁶, para crianças costarriquenhas²⁴ e crianças do Sudeste do Brasil¹¹.

Para a dobra subescapular de meninas há uma tendência de aumento dos valores no espectro etário. Os valores das meninas brancas norte-americanas^{8,16,22}, das meninas britânicas²¹ e das meninas de Londrina¹² são mais similares aos deste estudo, principalmente dos oito aos 10 anos. Valores maiores são apresentados para as meninas dos EUA do estudo de McDowel *et al.*¹⁸, para meninas costarriquenhas²⁴ e crianças do Sudeste do Brasil¹¹; e valores menores são encontrados nas meninas negras americanas²².

Outros fatores como o início do período maturacional²⁵, período de realização do estudo, aspectos metodológicos envolvendo as diferentes construções amostrais, bem como as diferentes análises estatísticas para a construção dos percentis e outras diferenças nas metodologias e materiais utilizados para as mensurações, são apontados na literatura como fatores que podem explicar as diferenças encontradas, entre os estudos, nos valores das dobras cutâneas¹².

A comparação do parâmetro S entre estudos que discutem a distribuição da gordura subcutânea tornou-se limitada, pois nem todos apresentam os valores de média e desvio padrão da variável. Além disso, não foram obtidos dados de média e desvio padrão na faixa etária de sete a 10 anos para as dobras da panturrilha. Para a dobra supraílica só foi possível obter dados de um estudo não probabilístico realizado na cidade de São Paulo, com valores de oito a 10 anos para o sexo feminino²⁶, e valores a partir de 10 anos de um estudo probabilístico realizado na cidade de Santo André, na década de 1970-80¹⁰.

O estudo que apresenta a maior variação para as dobras cutâneas tricípital e subescapular, tanto em meninas quanto em meninos, é o estudo publicado por McDowel *et al.*¹⁶.

São escassos os estudos com amostragem probabilística que trazem valores percentílicos das dobras cutâneas. Além disso, somente o estudo de Davies *et al.*²¹ utilizou o método LMS para a construção dos percentis. Os estudos de Guedes e Guedes¹², de Frisancho²² e de Must *et al.*⁸, utilizaram regressões matemáticas para normalizar a distribuição da variável e construir os percentis. Os demais estudos construíram os valores percentílicos com os dados brutos, sem ajustes para normalizar a variável, o que pode ter criado um viés visto que a variável apresenta assimetria em sua distribuição.

A comparação dos valores percentílicos entre este e outros estudos encontrados na literatura torna-se difícil devido à modelagem utilizada para construção dos percentis. Os demais estudos criaram percentis de acordo com todo o espectro etário, isto é, sem utilizar subdivisões mensais, o que difere do nosso estudo cuja matriz dos valores foram

construídas com intervalos etários de quatro meses. Somente o estudo de Davies *et al.*²¹ dividiu a amostra em estratos semestrais.

Um estudo recente²⁷ utilizou o método LMS para construir percentis para avaliar jovens de 5-18 anos da Inglaterra, com dados de percentual de gordura corporal obtidos pelo método de bioimpedância. O padrão de dispersão da gordura corporal e de assimetrias constatadas nesse estudo é encontrado de forma similar, para as crianças de 7-10 anos, no estudo de McCarthy²⁷. Entretanto, fica difícil comparar os resultados, pois o estudo não apresentou os parâmetros LMS.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do potencial de crescimento físico bem como o baixo déficit estatural das crianças de sete a 10 anos de Florianópolis parecem ser reflexo do bom estado de saúde que se encontra nessa população. Pelos achados deste estudo verifica-se que as meninas apresentam um padrão mais simétrico nas frequências dos valores das dobras cutâneas, tendendo a ter valores mais elevados e maiores frequências de valores elevados do que meninos. Essa simetria parece aumentar ao longo do espectro etário investigado em meninas, e a diminuir ou estabilizar em meninos, demonstrando que meninas tendem a aumentar mais a gordura corporal, e os meninos tendem a manter um padrão mais estável e menores quantidades de gordura subcutânea.

Meninas apresentam maiores valores de gordura subcutânea na região do tríceps e da panturrilha, sendo que a dobra suprailíaca apresenta a maior taxa de crescimento ao longo do espectro etário investigado, chegando aos 10 anos de idade a valores próximos aos da dobra tricipital.

Meninos apresentam mais gordura subcutânea na região do tríceps e panturrilha, porém com valores bem inferiores aos das meninas e com um incremento pequeno ao longo do espectro etário investigado.

Os parâmetros L, M e S e os percentis das dobras cutâneas tricipital, subescapular, suprailíaca e panturrilha medial são uma ferramenta interessante para que se façam análises de tendência e evolução, bem como

para que se façam inferências sobre o estado nutricional de crianças e adolescentes de sete a 10 anos de idade.

Ressalta-se a importância do acompanhamento da adiposidade corporal em crianças e ao longo da adolescência visto o grande aumento nas prevalências de sobrepeso e obesidade que vem acometendo a população brasileira. Sabe-se que a obesidade na infância é uma preditora das doenças crônicas não transmissíveis na vida adulta. Por isso, o monitoramento do excesso de adiposidade corporal é importante e necessário. A medida de dobras cutâneas é bastante viável tanto em pesquisas científicas quanto em outros ambientes como na escola ou mesmo em clubes esportivos e clínicas. Entretanto, os resultados deste estudo trazem um elemento importante, que são valores de comparação, isto é, indicadores para a avaliação da adiposidade corporal em crianças e a classificação das crianças de acordo com parâmetros preestabelecidos. Para analisar melhor a distribuição dos valores das dobras cutâneas durante a infância e a passagem pela puberdade, seria importante que novos estudos ampliassem a faixa etária de observação, por exemplo, de seis a 16 anos de idade, e analisassem o aspecto maturacional por meio de estudos de caráter longitudinal. Essas contribuições seriam importantes para que se popularizasse ainda mais o uso das dobras cutâneas para avaliação de crianças e adolescentes, sem o uso de equações para estimar o percentual de gordura, visto as limitações que essas apresentam.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as importantes contribuições teóricas e analíticas dadas pelo professor Dr. Wolney Lisboa Conde (FSP/USP) e pelas professoras Dra. Maria Alice Altemburg de Assis (UFSC) e Dra. Rosane Carla Rosendo (UFSC) para este estudo.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. WHO (World Health Organization). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. 452p. (Technical Report Series, 854).
2. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244):1-6.
3. Wells JCK. Body composition in childhood: effects of normal growth and disease. *Proc Nutr Soc* 2003;62:521-8.
4. Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr* 2000;159(suppl 1):14-34.
5. Bedogni G, Lughetti 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.
6. Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TR. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation* 1999;4:541-5.
7. 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.
8. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53:839-46.
9. Tanner JM, Whitehouse RH. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 1975;50:142-5.
10. Goldberg TB, Colli AS, Curi PR. Dobras cutâneas na faixa etária de 10 a 19 anos. In: Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. São Paulo: Ed. Brasileira de Ciência, 1986.
11. Böhm MTS. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa - MG: dobras cutâneas tricipital, subescapular e abdominal. *Rev Min de Educ Fis* 1996;4:60-5.
12. Guedes DP, Guedes JERP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Baliero, 1997.
13. Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Stat Med* 1998;17:407-29.
14. De-Assis MAA, Rolland-Cacherra MF, Grosseman S, Vasconcelos FAG, Luna MEP, Calvo M, et al. Obesity, overweight and thinness in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2005;59:1015-21.
15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books, 1988.
16. McDowell MA, Fryar CD, Hirsch R, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: U.S. population, 1999-2002. *Adv Data* 2005;7(361):1-5.
17. Frainer DES, Vasconcelos FAG, Bergamaschi DP, Adami F. Building reference centiles by LMS method: a systematic review of anthropometric studies. *The FIEP Bulletin* 2008;78:633-7.
18. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr* 2006;82:266-72.
19. Monteiro CA. A dimensão da pobreza, da desnutrição e da fome no Brasil. *Estudos Avançados* 2003;48:7-20.
20. Corso ACT, Burali KO, Souza JMP. Crescimento físico de escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: um estudo caso-controle. *Cad Saúde Pública* 2001;17:79-87.
21. Davies PSW, Day JME, Cole TJ. Converting Tanner-Whitehouse reference triceps and subscapular skinfold measurements to SD scores. *Eur J Clin Nutr* 1993;47:559-66.
22. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan Press: Ann Arbor, Michigan, 1990.
23. Potvin L, Desrosiers S, Trifonopoulos M, Leduc N, Rivard M, Macaulay AC, Paradis G. Anthropometric characteristics of Mohawk children aged 6 to 11 years: a population perspective. *J Am Diet Assoc* 1999;99:955-61.
24. Núñez-Rivas Hp, Monge-Rojas R, León H, Roselló M. Prevalence of overweight and obesity among Costa Rican elementary school children. *Rev Panam Salud Publica* 2003;13:24-32.
25. Neovius M, Linné Y, Barkeling B, Rössner S. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev* 2004;5:105-14.
26. Hegg RV, Hegg R. Biometria e puberdade feminina. *Ars Curandi*. 1980; 1:32-44.
27. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes (London)* 2006;30:598-602.
28. Hatipoglu N, Ozturk A, Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Seyhan S, Lokoglu F. Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2008;167:383-9.
29. Brannsether B, Roelants M, Bjerknes R, Júlíusson PB. Waist circumference and waist-to-height ratio in Norwegian children 4-18 years of age: reference values and cut-off levels. *Acta Paediatr* 2011;100:1576-82.
30. Fetuga MB, Ogunlesi TA, Adekanmbi AF, Alabi AD. Growth pattern of schoolchildren in Sagamu, Nigeria using the CDC standards and 2007 WHO standards. *Indian Pediatr* 2011;48:523-8.
31. Guedes DP, De Matos JA, Lopes VP, Ferreirinha JE, Silva AJ. Physical growth of schoolchildren from the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil: Comparison with the CDC-2000 reference using the LMS method. *Ann Hum Biol* 2010;37:574-84.