

ASSOCIAÇÃO ENTRE GORDURA CORPORAL RELATIVA E ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA, RAZÃO CINTURA-QUADRIL E RAZÃO CINTURA-ESTATURA EM ADULTOS JOVENS

Recebido: 29/08/2009
Re-submissão: 08/10/2009
Aceito: 08/10/2009

SAMUEL CARVALHO DUMITH¹, AIRTON JOSÉ ROMBALDI², VIRGÍLIO VIANA RAMIRES², LEANDRO QUADROS CORREA³, MATHEUS JESUÍNO ALVES SOUZA⁴ FELIPE FOSSATI REICHERT⁵

1 - Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, RS;
2 - Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, RS; 3 - Faculdade Anhanguera / Atlântico Sul Pelotas, RS; 4 - Programa de Pós-Graduação em Educação Física Escolar da Universidade Federal do Rio Grande, RS; 5 - Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Londrina, PR.

RESUMO

Os objetivos deste estudo foram: 1) comparar o percentual de gordura corporal, estimado pela mensuração de pregas cutâneas, com quatro indicadores antropométricos (índice de massa corporal – IMC, circunferência da cintura, razão cintura-quadril e razão cintura-estatura); 2) gerar equações de predição do percentual de gordura a partir de cada um dos quatro indicadores antropométricos examinados; 3) testar a validade concorrente do percentual de gordura obtido por pregas cutâneas versus o percentual predito pela equação de Deurenberg (1991). As variáveis que demonstraram maior associação com o percentual de gordura foram circunferência da cintura (homens) e IMC (mulheres), com coeficientes de determinação (R^2) de aproximadamente 60%. O percentual de gordura predito pela equação de Deurenberg superestimou o percentual de gordura predito por pregas cutâneas em cerca de dois pontos percentuais (IC95%: 1,3 a 2,9). Com exceção da razão cintura-quadril para as mulheres, todos os quatro indicadores antropométricos analisados apresentaram associação positiva com o percentual de gordura. **Palavras-chave:** Antropometria. Composição corporal. Índice de massa corporal.

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN RELATIVE BODY FAT AND BODY MASS INDEX, WAIST CIRCUMFERENCE, WAIST-TO-HIP RATIO AND HEIGHT-TO-HIP RATIO IN YOUNG ADULTS

The aims of this study were: 1) to compare the body fat percentage, estimated through the measurement of skinfolds, with four anthropometric indicators (body mass index – BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-stature ratio); 2) to generate prediction equations to relative body fat from each one of the examined anthropometric indicators; 3) to test the concurrent validity of relative body fat obtained by skinfolds versus those obtained by the Deurenberg's equation (1991). The variables most associated with relative body fat among men and women were, respectively, waist circumference and BMI, with determinant coefficients (R^2) of approximately 60%. Relative body fat predicted by Deurenberg's equation overestimated those predicted by means of skinfolds in about two percentage points (95%CI: 1.3 to 2.9). All but one (waist-to-hip among women) of the four anthropometric indicators showed a positive association with body fat percentage.

Keywords: Anthropometry. Body composition. Body mass index.

INTRODUÇÃO

Existe atualmente uma série de técnicas para avaliar a composição corporal, adiposidade e/ou adequação do peso corporal. Dentre tais procedimentos, há o método direto (dissecação de cadáver), métodos indiretos (absortometria radiológica de raio X de dupla energia, plestimografia, hidrometria, análise de ativação de nêutrons, ultra-sonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, condutividade elétrica total, potássio corporal total) e os métodos duplamente indiretos (antropometria, impedância bioelétrica, interatância quase-infravermelha)¹. Como o método direto não é possível de ser aplicado em seres vivos, os métodos indiretos são as técnicas mais acuradas. No entanto, geralmente envolvem um alto custo e detalhamento metodológico para serem administrados. Por essa razão, sua aplicabilidade em larga escala se torna comprometida.

Desse modo, dentre todos os métodos listados acima, o mais utilizado, tanto na prática clínica quanto em pesquisas científicas, é a antropometria. Sua grande vantagem está na praticidade e baixo custo em relação aos demais métodos. Os indicadores antropométricos mais estudados são: índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e razão cintura-quadril (RCQ). Destes, o IMC parece ser o mais difundido, uma vez que é calculado a partir da medida de peso e estatura (que em certos casos são obtidos por auto-relato) e possui pontos de corte mundialmente empregados². Todavia, o IMC é um tanto limitado por não ser capaz de distinguir o peso proveniente de gordura e de massa magra³.

Outra medida antropométrica muito utilizada também, inclusive em estudos epidemiológicos, consiste na mensuração da espessura de determinadas pregas cutâneas. Essa técnica tem o diferencial (em comparação aos demais métodos antropométricos) de estimar a gordura corporal relativa através de equações específicas destinadas a calcular a densidade corporal e o percentual de gordura. Entretanto, esse método apresenta algumas dificuldades que, em certos casos, podem gerar medidas imprecisas na estimação do percentual de gordura^{4,5}.

Logo, torna-se importante determinar o quanto indicadores antropométricos mais simples e utilizados em outros estudos, tais como IMC, CC,

RCQ, está associado com o percentual de gordura corporal, estimado pela mensuração de pregas cutâneas. Além desses três indicadores, ainda cabe destacar a importância da razão cintura-estatura (RCE) que, embora menos utilizado, vem sendo demonstrado como sendo um importante preditor de risco cardiovascular em adultos^{6,7}.

Sendo assim, os objetivos deste estudo foram: 1) comparar o percentual de gordura com quatro indicadores antropométricos (IMC, CC, RCQ e RCE); 2) criar equações de predição do percentual de gordura a partir de cada um dos quatro indicadores antropométricos examinados; 3) testar a validade concorrente do percentual de gordura obtido por pregas cutâneas versus o percentual predito pelo IMC (equação de Deurenberg).

MÉTODOS

Trata-se de um estudo com delineamento transversal. Foram selecionadas aleatoriamente duas amostras dos alunos da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel), localizada no Rio Grande do Sul: uma do primeiro ano (n=70) e uma do último ano (n=50). Para a seleção amostral, sorteou-se metade dos alunos matriculados nesses respectivos anos. Dessa forma, foram estudados 34 alunos do primeiro ano da faculdade e 20 do último. Seis indivíduos recusaram-se a participar do estudo (1 do primeiro e 5 do último ano). Dentre os participantes, 56% eram do sexo feminino, e a média de idade foi de 21,9 anos (DP=3,6), variando de 17 a 33 anos. O protocolo do estudo foi aprovado pela respectiva instituição e todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

O desfecho considerado neste estudo foi o percentual de gordura estimado pela mensuração de três pregas cutâneas: tricipital, supra-iliaca e abdominal (homens) e subescapular, supra-iliaca e coxa (mulheres). A densidade corporal foi calculada pela equação de Guedes⁸, e o percentual de gordura foi calculado pela equação de Siri⁹. Foram feitas duas medidas de cada prega no hemitorço direito, por um examinador devidamente treinado, com um compasso do tipo *Harpenden*. Para fins de análise, foi calculada a média das duas medidas.

Os indicadores antropométricos coletados

como variáveis independentes foram: IMC (kg/m^2), circunferência da cintura (CC), razão cintura-quadril (RCQ) e razão cintura-estatura (RCE). O peso foi mensurado por uma balança digital da marca *Soehnle Professional 7755*, com precisão de 100g, e a estatura foi medida por um estadiômetro da mesma marca, com precisão de 0,1cm. As circunferências da cintura e do quadril foram coletadas com uma fita métrica da marca *Cardiomed*, com precisão de 1mm. Para a mensuração da CC, tomou-se o menor perímetro da região do abdome (geralmente acima da linha do umbigo). A medida do quadril foi feita sobre os trocânteres maiores, tomando-se o maior perímetro desta região. O IMC foi calculado dividindo-se o peso (em kg) pelo quadrado da estatura em metros (m). A RCQ foi obtida dividindo-se a circunferência da cintura pela do quadril, ambas em centímetros (cm). Do mesmo modo, a RCE foi obtida dividindo-se a circunferência da cintura pela estatura (ambas em cm).

O cálculo de percentual de gordura pela equação de Deurenberg¹⁰ foi feito da seguinte maneira: [%Gordura = 1,20 (IMC) + 0,23 (Idade) – 10,8 (Sexo) – 5,4], onde o IMC é expresso em kg/m^2 , a idade em anos completos e para o sexo é atribuído o valor 0 ao feminino e 1 ao masculino.

Os dados foram duplamente digitados numa planilha do Excel, e posteriormente foram transferidos para o programa Stata (*StataCorp, College Station, TX, USA*), onde foram efetuadas as análises estatísticas. Para a descrição das variáveis, utilizaram-se médias, desvios-padrão (DP), valores mínimos e máximos. A associação do desfecho com as variáveis independentes foi testada por meio de regressão linear simples, obtendo-se o coeficiente de regressão (beta), coeficiente de determinação (R^2) e valor p. Além disso, foi usado também o teste de correlação de *Spearman*. A criação dos modelos de predição do percentual de gordura para cada um dos indicadores antropométricos examinados foi feita a partir de um modelo de regressão múltipla, em que foram geradas, isoladamente, uma equação para IMC, CC, RCQ e RCE, levando em consideração o sexo e idade do indivíduo.

Para testar a validade do método de Deurenberg (que estima o percentual de gordura a partir do IMC) versus o percentual de gordura estimado por pregas cutâneas, recorreu-se à técnica de

Bland-Altman¹¹. Todas as análises foram feitas separadamente por sexo, uma vez que a composição corporal difere entre homens e mulheres. O nível de significância estatística foi de 5% para todas as análises, considerando testes bicaudais.

RESULTADOS

Dentre os 54 indivíduos estudados, a média de IMC foi 22,2 (DP=2,2), sem diferença para homens e mulheres ($p=0,3$). Seis indivíduos (11%) apresentavam sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$), porém não havia nenhum obeso ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$). A CC e RCQ foram superiores para os indivíduos do sexo masculino ($p < 0,001$), enquanto o percentual de gordura foi superior para os indivíduos do sexo feminino ($p < 0,001$). Para a RCE, não houve diferença na média de homens e mulheres ($p=0,5$). A descrição da amostra, estratificada por sexo, está apresentada na Tabela 1.

Na Tabela 2, encontra-se a associação do percentual de gordura, estimado por pregas cutâneas, com os demais indicadores antropométricos examinados e com o percentual de gordura predito pela equação de Deurenberg. Observa-se que, para cada centímetro a mais na circunferência da cintura, o percentual de gordura aumentou em média 0,65 pontos percentuais. A segunda variável mais associada com o desfecho para os homens foi a RCE ($p < 0,001$), com $r=0,71$ e $R^2=48\%$, seguido pelo IMC ($p < 0,001$), com $r=0,65$ e $R^2=45\%$. Para cada unidade a mais no IMC, o percentual de gordura teve um acréscimo médio de 1,2 pontos percentuais. O percentual de gordura predito pela equação de Deurenberg e a RCQ também se associaram positivamente com o desfecho estudado, explicando 33% e 17%, respectivamente, da sua variabilidade.

Para os indivíduos do sexo feminino (Tabela 2), observa-se que a variável que mais se associou com o desfecho foi o IMC ($p < 0,001$), explicando quase 60% da sua variabilidade, seguido pelo percentual de gordura predito pela equação de Deurenberg ($R^2=50\%$). Para cada unidade a mais no IMC, o percentual de gordura aumentou em média 1,1 pontos percentuais. A RCE e CC também tiveram associação positiva com o desfecho ($p < 0,001$), explicando 36% e 34% da sua variabilidade, respectivamente. A RCQ não teve associação

Tabela 1

Descrição da amostra de acordo com as características estudadas.

Variável	Média	DP	Mínimo	Máximo
Homens (n=24)				
Idade (anos)	21,9	3,8	17	33
Estatuta (cm)	1,80	0,07	1,68	1,94
Peso (kg)	71,6	8,8	53,6	85,3
IMC (kg/m ²)	22,5	2,4	19,1	28,2
Circunferência da cintura (cm)	78,5	5,0	68	85
Razão cintura-quadril	0,82	0,03	0,75	0,88
Razão cintura-estatura	0,44	0,03	0,37	0,49
Percentual de gordura (pregas cutâneas)	13,8	4,1	6,3	20,2
Percentual de gordura (equação de Deurenberg)	15,9	3,3	11,1	23,1
Mulheres (n=30)				
Idade (anos)	21,9	3,4	18	32
Estatuta (cm)	1,64	0,07	1,53	1,80
Peso (kg)	59,2	8,9	49,4	92,2
IMC (kg/m ²)	21,9	2,1	18,9	28,5
Circunferência da cintura (cm)	71,5	6,5	61	90
Razão cintura-quadril	0,74	0,05	0,65	0,89
Razão cintura-estatura	0,44	0,03	0,38	0,53
Percentual de gordura (pregas cutâneas)	23,8	2,9	15,3	29,7
Percentual de gordura (equação de Deurenberg)	25,9	2,5	23,0	32,9

Tabela 2

Associação do percentual de gordura, medido por pregas cutâneas, com quatro indicadores antropométricos e o percentual de gordura estimado pela equação de Deurenberg.

Variável	Coefficiente de correlação (r)	Beta (EP)	Valor p	R ² (%)
Homens (n=24)				
IMC (kg/m ²)	0,65	1,19 (0,27)	<0,001	44,7
Circunferência da cintura (cm)	0,79	0,65 (0,11)	<0,001	61,0
Razão cintura-quadril * 100	0,45	0,58 (0,24)	0,026	17,0
Razão cintura-estatura * 100	0,71	1,00 (0,21)	<0,001	48,3
% de gordura (Deurenberg)	0,58	0,76 (0,22)	0,002	32,9
Mulheres (n=30)				
IMC (kg/m ²)	0,79	1,08 (0,17)	<0,001	58,3
Circunferência da cintura (cm)	0,60	0,27 (0,07)	<0,001	33,8
Razão cintura-quadril * 100	0,30	0,15 (0,10)	0,153	3,8
Razão cintura-estatura * 100	0,72	0,53 (0,13)	<0,001	36,0
% de gordura (Deurenberg)	0,75	0,84 (0,15)	<0,001	50,2

com o percentual de gordura estimado por pregas cutâneas (p=0,2).

Os modelos de predição individual gerados para estimar o percentual de gordura, a partir dos

quatro indicadores antropométricos analisados, constam no Quadro 1. Observa-se que tanto as equações de predição do IMC, da CC e da RCE atingiram coeficientes de determinação superiores

Quadro 1

Equações de predição do percentual de gordura, com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) e erro-padrão da estimativa (EPE), a partir de quatro indicadores antropométricos (IMC, CC, RCQ e RCE) e da equação de Deurenberg, levando em consideração sexo e idade (em anos completos).

Indicador	Equação [†]	R^2 ajustado	EPE
IMC (kg/m ²)	% gordura = -19,693 + 1,152*IMC + 10,738*sexo - 0,146*idade	84,1%	0,058
CC*	% gordura = -28,372 + 0,389*CC + 12,661*sexo - 0,046*idade	80,5%	0,066
RCQ**	% gordura = -16,310 + 24,214*RCQ + 11,835*sexo - 0,072*idade	69,0%	0,089
RCE***	% gordura = -25,480 + 71,337*RCE + 10,340*sexo - 0,114*idade	80,2%	0,067

† Sexo masculino = 1, sexo feminino = 2; idade em anos completos

* Circunferência da cintura (cm)

** Razão cintura-quadril

*** Razão cintura-estatura

a 80%, enquanto o da equação da RCQ ficou próximo de 70%.

A Figura 1 ilustra a validade concorrente da equação de Deurenberg para predizer o percentual de gordura, comparado ao percentual de gordura

estimado por pregas cutâneas. Em média, o percentual de gordura predito pela equação de Deurenberg foi 2,1 pontos percentuais maior (IC95% 1,3 a 2,8) que o percentual de gordura obtido pela equação de Siri. Pela análise do gráfico, verifica-

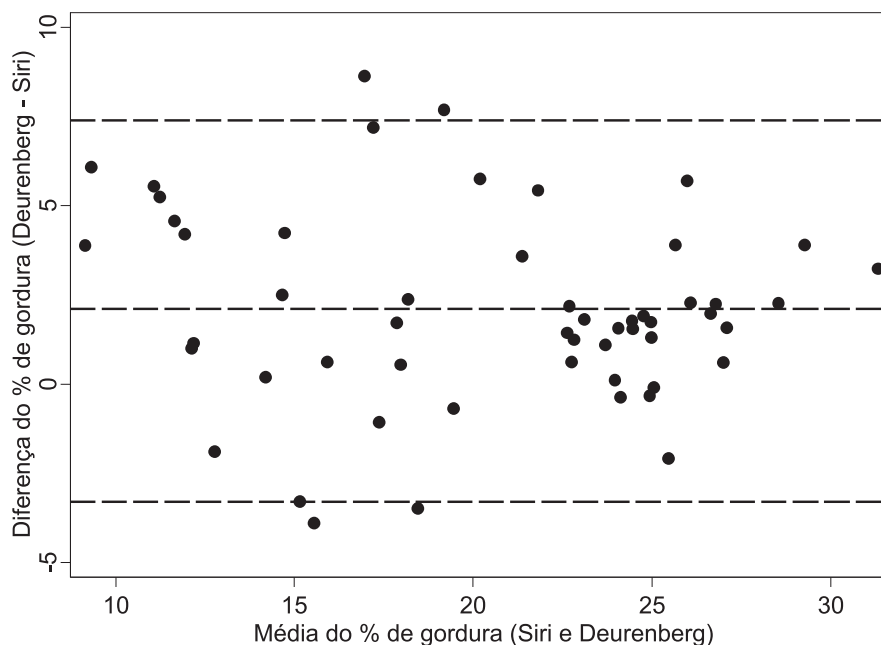


Figura 1

Gráfico de Bland-Altman para testar a validade concorrente na estimação do percentual de gordura, a partir da equação de Deurenberg (que leva em consideração o IMC) e a equação de Siri (que leva em consideração pregas cutâneas). As linhas pontilhadas superior e inferior representam o nível de concordância (média \pm 1,96 DP); a linha pontilhada central representa a diferença média entre os dois métodos.

se que a maior parte das observações encontra-se dentro do nível de concordância de 95% ($\pm 1,96$ DP), e que a variabilidade tende a diminuir conforme aumenta a média do percentual de gordura. Como não houve diferença na média dos resultados da equação para homens e mulheres ($p=0,97$), optou-se por não apresentar este gráfico separado por sexo.

DISCUSSÃO

Este é um dos poucos estudos brasileiros a comparar diferentes indicadores antropométricos com o percentual de gordura corporal (objetivo nº 1). No presente estudo, observou-se que o poder preditivo de cada um dos indicadores examinados difere entre homens e mulheres. Enquanto para os homens, a CC foi a variável mais associada com o percentual de gordura, nas mulheres, foi o IMC. Para os homens, a RCE foi o segundo indicador mais associado com o percentual de gordura, seguido pelo IMC. Para as mulheres, a CC e a RCE apresentaram associação semelhante com o desfecho. Para ambos os sexos, a RCQ apresentou a menor associação com o percentual de gordura, sendo que entre as mulheres não houve associação significativa ($p=0,15$). Em outro estudo envolvendo indivíduos entre 7 e 20 anos, foi observado que a razão cintura-quadril foi um fraco indicador da distribuição de gordura corporal¹². Além disso, o IMC parece ter associação positiva com adiposidade¹³.

Tais diferenças nas associações para cada sexo podem ser explicadas por dois motivos. Primeiro, pela diferença na tomada dos pontos anatômicos: enquanto nos homens, coletaram-se as pregas tri-cipital e abdominal, nas mulheres foram coletadas as pregas subescapular e da porção anterior da coxa. Segundo, pela diferença biológica na distribuição do tecido adiposo: enquanto os homens tendem a acumular mais gordura na região abdominal, as mulheres tendem a acumular mais gordura na região do quadril. Desse modo, parece ser razoável o achado da ausência de associação entre a RCQ e o percentual de gordura nos indivíduos do sexo feminino; assim como a forte associação entre CC e percentual de gordura para os indivíduos do sexo masculino.

O segundo objetivo do estudo foi gerar equações de predição do percentual de gordura para

cada um dos quatro indicadores antropométricos examinados. Os coeficientes de determinação (R^2) obtidos para cada modelo (levando em consideração sexo e idade), foram relativamente altos (superiores a 80%), com exceção da equação da RCQ, que teve o menor R^2 (69%). Isso demonstra que, na ausência ou inviabilidade de mensurar as pregas cutâneas, tais equações poderiam ser aplicadas com o propósito de estimar o percentual de gordura. Por exemplo, para um indivíduo de 24 anos, do sexo masculino, com 70 kg de peso e 1,72m de estatura (IMC=23,7), o percentual de gordura predito seria 14,8% (IC95%: 14,0 a 15,6). Ressalta-se, contudo, que devido às características da amostra estudada (adultos jovens e saudáveis), as equações apresentadas não podem ser generalizadas para toda a população.

Além das análises acima descritas, comparou-se o percentual de gordura (por pregas cutâneas) com aquele predito pela equação de Deurenberg, levando em consideração o IMC (terceiro objetivo). Os resultados, na comparação dos dois parâmetros, não foram consistentes. O percentual de gordura obtido pela equação de Deurenberg superestimou em cerca de dois pontos percentuais (para ambos os sexos) o estimado pela mensuração das pregas cutâneas. Entre as mulheres, explicou cerca de 50% da sua variabilidade; porém, entre os homens, apenas um terço. Um outro estudo com universitários de Londrina (PR), verificou que a média do percentual de gordura estimado através de diversas equações com pregas cutâneas versus o estimado pela equação de Deurenberg (modelo com IMC, sexo e idade) foram similares¹⁴. No entanto, quando examinados valores individuais, observaram grandes variações¹⁴.

Algumas limitações do presente estudo merecem ser abordadas. Primeiramente, o tamanho amostral é pequeno e as análises estatísticas podem ter baixa precisão. Porém, diversas associações importantes foram identificadas como sendo estatisticamente significativas. Em segundo lugar, a composição da amostra envolve apenas sujeitos jovens, aparentemente saudáveis, e de um determinado nível socioeconômico. Logo, a extrapolação dos resultados apresentados para outros grupos populacionais deve ser feita com precaução. Em terceiro lugar, reconhece-se que existem métodos mais acurados para estimar o percentual de gordu-

ra (como por exemplo, o DEXA) do que o empregado nesta pesquisa. No entanto, tais métodos possuem aplicabilidade limitada, devido ao seu custo elevado e sofisticação logística. Além disso, em uma análise de sub-grupo, realizada com o banco de dados do presente estudo, detectamos que o percentual de gordura estimado por pregas cutâneas esteve associado de forma inversa e significativa ($p < 0.05$) com pressão arterial (tanto sistólica quanto diastólica), glicemia de jejum, razão HDL/colesterol total, ácido úrico e creatinina. Tal achado reforça a validade interna do indicador empregado para estimar gordura corporal relativa. Acrescentando, estudo feito com adultos jovens saudáveis (média = 21 anos) indicou que os valores das pregas cutâneas estiveram fortemente associado com o percentual de gordura predito por DEXA¹⁵.

Como recomendações para outros estudos, sugere-se: a) comparação dos mesmos métodos utilizados em uma amostra de base populacional; b) validação de equação de Deurenberg para outros extratos da população brasileira; c) comparação dos indicadores antropométricos examinados (IMC, CC, RCQ e RCE) com métodos mais sofis-

ticados de estimação do percentual de gordura corporal; d) a determinação de pontos de corte, tanto de IMC, CC, RCQ, RCE e percentual de gordura, para prever o risco de doenças crônicas para diversos grupos populacionais.

CONCLUSÃO

Com exceção da RCQ (entre as mulheres), todos os quatro indicadores antropométricos analisados tiveram associação com o percentual de gordura estimado por pregas cutâneas. Entre os homens, a CC foi a medida mais fortemente associada ao desfecho, enquanto entre as mulheres, foi o IMC. O percentual de gordura estimado pelo IMC, através da equação de Deurenberg, não se mostrou válido para a amostra estudada. A partir de medidas simples, como peso, estatura e circunferência da cintura, é possível obter modelos de predição do percentual de gordura, com razoável poder explicativo e baixo custo. Estudos adicionais são necessários para permitir a extrapolação dos resultados para outras populações.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro AB, Fernandes Filho J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* 2002; 4(1):80-92.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO Technical Report Series 894; 2000.
3. Francischi RPP, Pereira LO, Freitas CS *et al.* Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Revista de Nutrição* 2000; 13(1):17-28.
4. Garcia AL, Wagner K, Einig C *et al.* Evaluation of body fat changes during weight loss by using improved anthropometric predictive equations. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2006; 50(3):297-304.
5. Rodriguez G, Moreno LA, Blay MG *et al.* Body fat measurement in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *European Journal of Clinical Nutrition* 2005; 59(10):1158-66.
6. Ho SY, Lam TH, Janus ED. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Annals of Epidemiology* 2003; 13(10):683-91.
7. Pitanga FJ, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Revista da Associação Médica Brasileira* 2006; 52(3):157-61.
8. Guedes DP, Guedes JRRP. Proposição de equações para predição da quantidade de gordura corporal em adultos jovens. *Semina - Revista Cultural e Científica da Universidade Estadual de Londrina* 1991; 12:61-70.
9. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. Washington: National Academy of Sciences; 1961.
10. Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. *British Journal of Nutrition* 1991; 65(2):105-14.
11. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1(8476):307-10.

12. Deurenberg P, Pieters JJ, Hautvast JG. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr* 1990; 63(2):293-303.
13. Lindsay RS, Hanson RL, Roumain J *et al.* Body mass index as a measure of adiposity in children and adolescents: relationship to adiposity by dual energy x-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86(9):4061-7.
14. Guedes DP, Rechenchosky L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* 2008; 10(1):1-7.
15. Eston RG, Rowlands AV, Charlesworth S, Davies A, Hoppitt T. Prediction of DXA-determined whole body fat from skinfolds: importance of including skinfolds from the thigh and calf in young, healthy men and women. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59(5):695-702.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece ao CNPq pelo auxílio concedido por meio de bolsa de doutorado. Também agradecemos aos integrantes do LABFEX (ESEF/UFPEL) que auxiliaram na coleta dos dados e a todos os colegas que participaram do estudo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

SCD foi responsável pela concepção do estudo e redigiu a primeira versão do manuscrito. SCD, VVR, LQC e MJAS conduziram a coleta de dados. AJR coordenou a coleta de dados. FFR auxiliou na análise de dados. Todos os autores revisaram e aprovaram a versão final do artigo.

CORRESPONDÊNCIA

Samuel de Carvalho Dumith

Rua 6, 163, Jardim do Sol, CEP 96216-090, Rio Grande, RS, Brasil

E-mail: scdumith@yahoo.com.br