

ASSOCIAÇÃO ENTRE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE DISTRIBUIÇÃO DE GORDURA CORPORAL E VARIÁVEIS METABÓLICAS

Marcos Roberto Queiróga

Universidade Norte do Paraná - UNOPAR - Londrina PR

Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL - Londrina PR

Grupo de estudos em cineantropometria, saúde e desempenho atlético - UNOPAR

resumo Procurou-se determinar a associação entre indicadores antropométricos de distribuição de gordura, propostos a partir das medidas de circunferência de tronco em nível do umbigo (CUB), dois centímetros acima do umbigo (C2U), ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (CCI), mínima (CM), circunferência de quadril e oito espessura de dobras cutâneas (EDC), com as variáveis metabólicas de colesterol total (CT), HDL-C, LDL-C, triglicerídios (TG), ácido úrico (AU), pressão arterial (PA) e glicose sanguínea (GL). Foram envolvidos 102 homens saudáveis, com média de idade de 38.2 ± 6.6 anos. A análise estatística revelou que a CUB demonstrou correlação com seis das oito variáveis metabólicas. A proporção cintura/quadril (PC/Q), proveniente das medidas CUB/Q e C2U/Q, apresentaram associação significativa com sete das oito variáveis. Quanto à EDC, a proporção tronco/extremidade 3/3 (PT/E - SB + SI + AB/BC + TR + PM) correlacionou com o HDL-C, TG e PA diastólica. Não houve qualquer associação estatística entre PA sistólica e indicadores antropométricos. A magnitude do coeficiente de correlação variou de $r = 0,20$ a $r = 0,41$, indicando baixo relacionamento entre circunferências de tronco, PC/Q e EDC com as variáveis metabólicas. Ao analisar os resultados por meio dos recursos de regressão múltipla, verificou-se que a CUB, C2U, CCI e CMN contribuíram na variação do AU (13,8%), GL (5,1%), TG (17,0%) e PA diastólica (14,5%), respectivamente. Da mesma forma ocorreu com os indicadores de PC/Q referentes a CUB/Q (LDL-C 8,5%) e CCI/Q (HDL-C 4,0%), além da PT/E 3/3 (HDL-C 9,1%) e PT/E 2/2 (TG 2,2%). Conclui-se que, não seria conveniente sugerir um indicador antropométrico capaz de relacionar com todas as variáveis metabólicas investigadas. Contudo, acredita-se que o emprego de indicadores de distribuição de gordura proveniente de uma medida de tronco seria preferível ao de PC/Q e de EDC, especialmente aquele que represente a maior extensão anterior do abdome no plano horizontal.

PALAVRAS-CHAVE: Antropometria; Distribuição de gordura corporal; Lipídios e lipoproteínas, Pressão arterial, Ácido úrico, Glicose sanguínea.

abstract ASSOCIATION BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF BODY FAT DISTRIBUTION AND METABOLIC VARIABLES

The objective was to determine the association between anthropometric indicators of fat distribution, proposed from the circumference measurements of the trunk at the umbilicus level (CUB), two centimeters above the umbilicus (C2U), middle point between the last rib and the iliac crest (CCI), minimum (CM), hip circumference and eight width of skinfolds (EDC), with the metabolic variables of total cholesterol (CT), HDL-C, LDL-C, triglycerids (TG), uric acid (AU), blood pressure (PA) and blood glucose (GL). The sample involved 102 healthy men, with the age mean of 38.2 ± 6.6 years. The statistical analysis showed that the CUB demonstrated correlation with six of the eight metabolic variables. The proportion waist/hip (PC/Q), from the CUB/Q and C2U/Q measurements presented significant association with seven of the eight variables. As for the EDC, the proportion trunk/extreme 3/3 (PT/E - SB + SI + AB/BC + TR + PM) correlated with the HDL-C, TG and diastolic PA. There was no statistic association between systolic PA and anthropometric indicators. The correlation coefficient magnitude varied from $r=0,20$ to $r=0,41$, indicating low relationship between trunk circumference, PC/Q and EDC with the metabolic variables. Analyzing the results through multiple regression resources, it is verified that the CUB, C2U, CCI and CMN contributed to the variation of the AU (13,8%), GL (5,1%), TG (17,0%) and diastolic PA (14,5%), respectively. The same happened with the indicators of PC/Q referred to CUB/Q (LDL-C 8,5%) and CCI/Q (HDL-C 4,0%), besides the PT/E 3/3 (HDL-C 9,1%) and PT/E 2/2 (TG 2,2%). The conclusion indicated that it would not be convenient to suggest an anthropometric indicator able to relate with all the investigated metabolic variables. However, it seems that the use of fat distribution indicators coming from the trunk measurement would be preferred rather than the PC/Q and EDC, especially the one that represents the largest anterior extension of the abdomen in the horizontal plane.

KEY WORDS: Anthropometry; Body fat distribution; Lipids and lipoproteins, Blood pressure, Uric acid, Blood glucose.

INTRODUÇÃO

A relação excesso de gordura e de peso corporal com doenças cardíacas está bem fundamentada na literatura (LEE et al., 1993; LEE, BLAIR & JACKSON, 1999; CALLE et al., 1999). Por questão de interpretação, a gordura presente no organismo humano pode ser expressa como quantidade total, em termos absolutos ou, preferencialmente, em termos relativos ao peso corporal (GUEDES, 1994), ou quanto a sua localização (distribuição). Por definição, distribuição refere-se à quantidade relativa ou absoluta de um tecido que se deposita em regiões ou compartimentos do corpo (MALINA, 1996).

Pesquisadores como DESPRÉS et al. (1990), LARSSON et al. (1984), WILMORE e COSTILL (1994) afirmam que o desenvolvimento de complicações negativas associado ao excesso de gordura corporal depende, em maior parte, da forma com que o tecido adiposo está depositado no corpo, do que da quantidade de gordura total. Outros admitem que a obesidade central aumenta o risco de doenças cardíacas independente do índice de massa corporal (DONAHUE et al., 1987).

Os métodos frequentemente empregados na determinação da distribuição de gordura corporal tem origem nos recursos antropométricas de espessuras de dobras cutâneas (EDC) e de circunferências corporais. Outros restritos ao campo médico e científico são as técnicas de tomografia computadorizada e imagem de ressonância magnética. As EDC procuram estimar a distribuição de gordura subcutânea, enquanto a proporção cintura/quadril (PC/Q), circunferência de cintura, tomografia computadorizada e imagem de ressonância magnética têm por objetivo estimar tanto a gordura subcutânea quanto a interna (MALINA, 1996).

Dos métodos utilizados, a técnica de tomografia computadorizada permite avaliar precisamente a quantidade de tecido adiposo subcutâneo e interno em qualquer região do corpo. Por meio desta técnica, se acumulam evidências de que a quantidade de tecido adiposo abdominal interno demonstra elevada correlação com complicações metabólicas (HILL et al., 1999; PEIRIS et al., 1988). Embora as medidas de tomografia computadorizada forneçam informações muito precisas, sua utilização requer expor o avaliado a radiação, possui elevado custo operacional e técnico e ainda, exige rigor na metodologia e no protocolo de medida (DESPRÉS et al., 1991). Portanto, poucos são os profissionais que dispõem ou empregam este mé-

todo para determinar gordura subcutânea ou interna em seus pacientes. Assim, estimar a quantidade de tecido adiposo abdominal interno, bem como suas consequências por meio do método antropométrico, certamente seria de grande relevância na avaliação de estado de saúde individual e populacional, em razão da simplicidade de utilização e interpretação dos resultados. Neste sentido, VAGUE (1956) é considerado um dos pioneiros nas investigações sobre distribuição de gordura corporal, pois na década de 50 já havia sugerido que a gordura localizada na região abdominal (andróide) apresentava estreita relação com a aterosclerose e diabetes mellitus. Uma outra característica de distribuição de gordura classificada pelo autor foi a ginóide, mais freqüente no sexo feminino, entretanto, sem consequências graves à saúde.

Na seqüência, outros estudos que utilizaram da PC/Q, demonstraram que a distribuição de gordura corporal do tipo andróide, estava associada com lipoproteínas e lipídeos sanguíneos (CT, HDL-C, LDL-C, VLDL-C e TG), ácido úrico, pressão arterial (REEDER et al., 1992; FOLSOM et al., 1989), resistência à insulina, apoplexia e doença cardíaca coronária (FUJIMOTO et al., 1990; BJÖRNTORP, 1985; KISSEBAH et al., 1982; BJÖRNTORP, 1991; LAPIDUS et al., 1984; KISSEBAH, PEIRIS & EVANS, 1988).

Embora haja evidências de uma relação entre distribuição de gordura corporal e variáveis metabólicas, os indicadores antropométricos que procuram determinar a localização do tecido adiposo no organismo, bem como a padronização dos locais para efetuar a medição, ainda são diversos. Na tentativa de verificar um consenso a respeito do envolvimento, tanto do indicador antropométrico, quanto das regiões corporais mais utilizadas, QUEIRÓGA (1998) realizou um levantamento de estudos que adotaram as medidas de EDC e a PC/Q na determinação da gordura localizada. Os resultados indicaram que a PC/Q é mais adotado como indicador de distribuição de gordura corporal do que as EDC. Quanto a padronização, freqüentemente utilizou-se para a medida de cintura, o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, e para o quadril, a maior protuberância entre a crista ilíaca e a coxa.

A utilidade da PC/Q se fundamenta no pressuposto de que a mesma apresenta correlação com medidas obtidas pela tomografia computadorizada (PEIRIS et al., 1988; FERLAND et al., 1989), associação com complicações metabólicas (VAGUE, 1956; KROTKIEWSKI et al., 1983; KISSEBAH et al., 1982; DONAHUE et al., 1987; LARSSON et al., 1984;

LAPIDUS et al., 1984), além de ser considerado melhor preditor de mortes do que o índice de massa corporal (FOLSOM et al., 1993). Baseado nestes achados, a PC/Q pode ser aceito como um índice de gordura abdominal interna e de indicador de distúrbios metabólicos.

Contudo, além da PC/Q e das EDC, na década de 90, houve grande quantidade de estudos investigando outros métodos antropométricos como indicadores de distribuição de gordura. Desta forma, a mensuração de uma única medida de cintura, que segundo TAYLOR et al. (1998); POULIOT et al. (1994); CONWAY, CHANETSA & WANG (1997); JAKICIC et al. (1993) e LEMIEUX et al. (1996), ou mesmo o índice de cone, indicador de adiposidade abdominal proposto por VALDEZ et al. (1993), poderia representar melhor a quantidade de tecido adiposo interno e as disfunções orgânicas do que a PC/Q. Estes estudos têm questionado a utilidade prática e a exatidão da PC/Q, e afirmam que a medida de cintura é o melhor indicador de gordura interna e de distúrbios metabólicos (DESPRÉS et al., 1991; HOUMARD et al., 1994).

Esta variedade de medidas e indicadores, que certamente caracteriza uma falha de padronização, embora seja ainda a busca por índices e critérios mais precisos, inviabiliza e prejudica possíveis comparações entre populações. Assim, no presente estudo, pretende-se determinar eventuais associações entre medidas e indicadores antropométricos, dos quais circunferências corporais e espessura de dobras cutâneas, com variáveis metabólicas, como lipoproteínas e lipídeos plasmáticos (CT, HDL-C, LDL-C e TG), ácido úrico (AU), pressão arterial (PA) e glicose sanguínea (GL). Tendo em vista a variedade de indicadores de distribuição de gordura corporal propostos na literatura, esta iniciativa poderá possibilitar também a busca de uma padronização do método antropométrico que melhor represente variáveis metabólicas em homens brasileiros.

MÉTODOS

Sujeitos

O estudo foi constituído por 102 homens saudáveis, todos motoristas de ônibus. As informações a respeito da idade, massa corporal e estatura estão descritas na **Tabela 1**.

Medidas antropométricas

Com relação as medidas de circunferência corporal, observou-se distintas orientações para a região da cintura. Para tanto, além das medidas de cintura em nível do umbigo, mínima ou o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca sugeridas por CALLAWAY et al. (1991), foi utilizada também a medida localizada a dois centímetros acima do umbigo. Portanto, foram coletadas quatro medidas de circunferência corporal na região do abdome e uma de quadril. A medida de circunferência de quadril, foi realizada tendo como parâmetro, a maior protuberância entre a crista ilíaca e a coxa.

As medidas de espessuras de dobras cutâneas (EDC) foram verificadas de acordo com as orientações de GUEDES (1994). Para tanto, oito dobras foram selecionadas para o estudo, quatro na região do tronco (SB - subescapular; AM - axilar média; SI - supra-ilíaca; AB - abdominal) e quatro de membros (BC - bicipital; TR - tricípital; CX - coxa; PM - perna medial), para serem utilizadas como indicadores de distribuição de gordura tronco/extremidade (PT/E).

Indicadores antropométricos

Os indicadores antropométricos que dizem respeito às circunferências corporais são os índices de proporção cintura/quadril (PC/Q). A PC/Q foi calculada, considerando o produto entre circunferência de cintura e quadril. Desta forma, foi possível elaborar

Tabela 1

Características da amostra

N 102	Média	Desvio padrão	Varição
Idade (anos)	38.2	6.6	26 - 55
Massa corporal (kg)	76.9	11.1	50 - 118.4
Estatura (cm)	171.7	6.9	152.7 - 193.6

quatro índices de circunferência, em nível do umbigo (CUB), circunferência mínima (CMN), ponto médio entre última costela e a crista íliaca (CCI) e a medida a dois centímetros acima do umbigo (C2U).

$$PC/Q = \frac{\text{Medida de circunferência de tronco}}{\text{Medida de circunferência de quadril}}$$

Além dos índices de PC/Q as medidas de circunferência também foram utilizadas de forma isolada nas análises estatísticas. Assim:

Nível do umbigo (CUB);

Circunferência mínima (CMN);

Ponto médio entre última costela e a crista íliaca (CCI), e
Circunferência dois centímetros acima do umbigo (C2U).

Quanto aos indicadores de distribuição de gordura representados pelas EDC, optou-se pela proporção tronco/extremidades (PT/E), onde foi considerado o produto entre as medidas da região de tronco com as medidas de extremidades. Assim:

$$PT/E = \frac{\text{EDC tronco}}{\text{EDC extremidades}}$$

Uma vez tendo os valores de cada espessura de dobra cutânea, realizou-se combinações entre as mesmas levando em consideração número de dobras e localização. A esse respeito, quatro relações foram realizadas na forma que se segue:

$$\text{Proporção tronco/extremidade 4/4} = \frac{SB+AM+SI+AB}{BC+TR+CX+PM}$$

$$\text{Proporção tronco/extremidade 3/3} = \frac{SB+SI+AB}{BC+TR+PM}$$

$$\text{Proporção tronco/extremidade 2/2} = \frac{SB+SI}{BC+TR}$$

$$\text{Proporção tronco/extremidade 2/2} = \frac{SB}{TR}$$

Variáveis metabólicas

Os lipídeos sanguíneos, colesterol total (CT), HDL-C (lipoproteína de alta densidade), LDL-C (lipoproteína de baixa densidade), triglicerídios (TG), como também, o ácido úrico (AU) e a glicose sanguínea (GL) foram determinados pela metodologia enzimática colorimétrica de ponto final (metodologia enzimático-trinder). O HDL-C foi obtido após a precipitação seletiva das VLDL-C e LDL-C, por meio do método colesterol enzimático. A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram verificadas por uma auxiliar de enfermagem que obteve os valores após o avaliado ter permanecido em repouso durante 10 minutos.

Análise estatística

O tratamento estatístico das informações foi realizado por meio do programa estatístico "Statistical versão 5.0". Além da estatística descritiva, utilizou-se o cálculo do coeficiente de correlação simples de Pearson "r". Também, recorreu-se aos recursos da análise de regressão múltipla "stepwise forward" para verificar os indicadores antropométricos que melhor explicassem os resultados das variáveis dependentes (THOMAS & NELSON, 1996). A contribuição preditiva de cada informação dos indicadores antropométricos aos itens das variáveis metabólicas foi analisada mediante teste de significância estatística ($p < 0.05$) envolvendo os coeficientes BETA apresentado pelos modelos de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 2** apresenta os valores médios e o desvio padrão das variáveis metabólicas. Estas foram consideradas, para efeito de análise, como variáveis dependentes.

Os valores médios e o desvio padrão dos indicadores antropométricos de distribuição de gordura, obtidos por meio de medidas de circunferências e de EDC nas regiões de tronco e extremidades, estão apresentados na **Tabela 3**. Os índices antropométricos foram desenvolvidos utilizando-se das espessuras de dobras cutâneas (PT/E), das circunferências corporais e da relação circunferência de tronco/quadril (PC/Q).

Um dos aspectos para se estabelecer índices antropométricos que estimem variáveis metabólicas, reside no fato dos lipídeos e lipoproteínas plasmáticas estarem associadas à morbidade e mortalidade por doença cardíaca coronária (VERSCHUREN et al.,

1995). O outro é que a utilização dos recursos antropométricos se destaca pelo baixo custo e pela rapidez na coleta e interpretação das informações.

Para as medidas de circunferência na região do tronco, a localização da maior amplitude ficou por conta da medida realizada em nível do umbigo (CUB), resultado que coincide com a afirmação de CALLAWAY et al. (1991). Na seqüência, e em ordem decrescente, os maiores valores foram obtidos pelas medidas localizadas a dois centímetros acima do umbigo (C2U), ponto médio entre última costela e a crista ilíaca (CCI) e circunferência mínima (CMN). A res-

peito do índice de distribuição de gordura determinado pela proporção entre as medidas de circunferência de tronco com a medida de quadril (PC/Q), os valores mais elevados encontrados acompanharam a mesma ordem verificada nas medidas únicas de tronco.

A relação entre as EDC produziu valores médios, em unidades de PT/E, mais altos nas combinações de três (SB+SI+AB/BC+TR+PM) e duas dobras (SB+SI/BC+TR). A retirada de uma dobra do tronco (AM) e outra de membro (CX) ou a manutenção de EDC com menor concentração de tecido adiposo poderia explicar este fato. Contudo, em todas as rela-

Tabela 2

Características descritivas das variáveis metabólicas apresentadas pelos sujeitos do estudo.

Variáveis metabólicas	Média	Desvio padrão
CT (mg/dl)	191.02	37.15
LDL (mg/dl)	126.22	35.82
HDL (mg/dl)	38.71	9.70
Triglicerídeos (mg/dl)	123.55	63.99
Glicose (mg/dl)	95.16	9.32
Ácido úrico (mg/dl)	4.91	1.20
PA diastólica (mm/Hg)	120	8.32
PA sistólica (mm/Hg)	76.86	8.20

Tabela 3

Indicadores de distribuição de gordura corporal obtidos por meio de medidas de circunferência corporal e de espessura de dobras cutâneas

Indicadores antropométricos		Média	Desvio padrão
Circunferências de tronco (cm)	¹ CUB	91.30	8.23
	² C2U	90.43	8.92
	³ CCI	89.07	8.01
	⁴ CMN	87.99	8.27
Proporção circunferências de tronco com o quadril (PC/Q)	^a CUB/Q	0.945	0.05
	^b C2U/Q	0.936	0.06
	^c CCI/Q	0.922	0.05
	^d CMN/Q	0.911	0.55
Espessuras de dobras cutâneas (proporção tronco/extremidades - PT/E)	PT/E 4/4 = SB+AM+SI+AB/BC+TR+CX+PM	2.23	0.47
	PT/E 3/3 = SB+SI+AB/BC+TR+PM	2.98	0.63
	PT/E 2/2 = SB+SI/BC+TR	2.80	0.63
	PT/E 1/1 = SB/TR	1.86	0.47

¹ Circunferência nível do umbigo

² Circunferência dois centímetros acima do umbigo

³ Circunferência ponto médio entre última costela e a crista ilíaca

⁴ Circunferência mínima

^a CUB/Q - Proporção nível do umbigo/quadril

^b C2U/Q - Proporção dois centímetros acima do umbigo/quadril

^c CCI/Q - Proporção ponto médio entre última costela e a crista ilíaca/quadril

^d CMN/Q - Proporção circunferência mínima/quadril

ções realizadas, utilizando as EDC, é evidente a maior concentração de tecido adiposo subcutâneo na região do tronco, em função dos resultados variarem de 1,8 a 3 vezes mais adiposidade nesta região em comparação com as extremidades (**Tabela 3**). Estes achados apontam em direção a uma característica de distribuição do tipo andróide, confirmando que a gordura corporal subcutânea tende a se acumular em maior intensidade nas regiões centrais do corpo em detrimento às extremidades nos homens (VAGUE, 1956).

As informações contendo os coeficientes de correlação simples, relacionados às variáveis metabólicas e indicadores antropométricos de distribuição de gordura, estão apresentados na **Tabela 4**. Foi possível verificar que a pressão arterial sistólica não demonstrou correlação significativa com nenhuma variável independente deste estudo.

As medidas antropométricas de circunferência corporal foram utilizadas isoladamente para verificar a correlação que estas apresentariam com variáveis metabólicas. Isto porque, alguns estudos têm recomendado a verificação de uma única medida de circunferência corporal para prever riscos para a saúde. Neste caso, LEMIEUX et al. (1996) e LEAN, HAN e SEIDELL (1998), sugerem a medida de cintura realizada entre a última costela e a crista ilíaca. Outros

como TAYLOR et al. (1998), DESPRÉS et al. (1991) e POULIOT et al. (1994) utilizaram a medida de cintura da região mínima do abdome. Percebe-se que a medida de CUB apresentou significância estatística com o maior número de variáveis metabólicas, ou seja, seis das oito consideradas. Ela não demonstrou correlação com o LDL-C e com a PA sistólica. Por sua vez, a medida de CCI associou-se com as mesmas variáveis encontradas na CUB, com exceção da GL. Na seqüência, a C2U correlacionou com cinco variáveis, mesma quantidade observada pela medida CCI, exceto para o CT, LDL-C e PA sistólica. Por sua vez, a CMN foi o índice antropométrico que manifestou significância estatística com apenas quatro variáveis metabólicas. Nenhum indicador de circunferência de tronco demonstrou significância estatística com o LDL-C e a PA sistólica, enquanto todos apresentaram associação estatística positiva com a PA diastólica, AU e negativa com o HDL-C.

Outro indicador de distribuição de gordura corporal, bem mais comum, conhecido como relação entre circunferência de cintura/quadril (PC/Q), é empregado na grande maioria dos estudos desta natureza. Embora recentemente esteja sendo recomendada a utilização de apenas uma medida obtida na região do tronco, os resultados da PC/Q tem a vantagem de ser o

Tabela 4

Coeficiente de correlação simples entre variáveis metabólicas e indicadores antropométricos

Variáveis	CT	LDL	HDL	TG	GL	PAD	PAS	AU
¹ CUB (cm)	0.209*	0.183	-0.301*	0.405*	0.221*	0.347*	0.139	0.371*
² C2U (cm)	0.178	0.150	-0.295*	0.388*	0.226*	0.361*	0.160	0.369*
³ CCI (cm)	0.226*	0.168	-0.297*	0.412*	0.157	0.370*	0.143	0.369*
⁴ CMN (cm)	0.185	0.132	-0.277*	0.385*	0.183	0.382*	0.151	0.368*
^a CUB/Q	0.274*	0.292*	-0.283*	0.288*	0.206*	0.310*	0.155	0.323*
^b C2U/Q	0.212*	0.221*	-0.272*	0.271*	0.214*	0.340*	0.175	0.321*
^c CCI/Q	0.283*	0.252*	-0.258*	0.274*	0.088	0.323*	0.155	0.298*
^d CMN/Q	0.214*	0.188	-0.227*	0.240*	0.134	0.348*	0.154	0.301*
^e PT/E - 4/4	0.057	0.037	-0.292*	0.299*	0.150	0.251*	0.143	0.144
PT/E - 3/3	0.063	0.057	-0.302*	0.284*	0.113	0.208*	0.144	0.102
PT/E - 2/2	-0.016	0.011	-0.295*	0.170	0.062	0.168	0.117	0.075
PT/E - 1/1	0.069	-0.066	-0.173	0.219*	0.039	0.101	0.075	0.098

¹ Circunferência nível do umbigo

² Circunferência dois centímetros acima do umbigo

³ Circunferência ponto médio entre última costela e a crista ilíaca

⁴ Circunferência mínima

^e PT/E: Proporção EDC tronco/extremidades (exemplo: PT/E 4/4 = SB+AM+SI+AB/BC+TR+CX+PM)

* Valores em negrito estatísticos significativamente (p<0.05)

^a CUB/Q - Proporção nível do umbigo/quadril

^b C2U/Q - Proporção dois centímetros acima do umbigo/quadril

^c CCI/Q - Proporção ponto médio entre última costela e a crista ilíaca/quadril

^d CMN/Q - Proporção circunferência mínima/quadril

índice antropométrico de distribuição de gordura corporal mais conhecido no Brasil. Assim, optou-se em realizar a correlação entre os indicadores de PC/Q com as variáveis metabólicas. Observou-se que a relação CUB/Q e C2U/Q, foram os indicadores que melhor apresentaram associação estatística com as variáveis metabólicas neste estudo, não sendo significativo apenas com a PA sistólica. Fato constatado foi que a medida CUB, quando analisada isoladamente, apresentou associação com seis das oito variáveis, confirmando também como uma boa medida associada com o quadril. Contudo, a C2U, embora não apresentando correlação com o mesmo número de variáveis, enquanto medida única, quando relacionado com o quadril, demonstrou maior força estatística, revelando associação com sete das oito variáveis. Portanto, sugere-se que a medida de CUB possa ser uma medida representativa de distúrbios metabólicos, tanto como indicador único, quanto combinado com o quadril. Por outro lado, a medida de C2U, seria conveniente no momento, apenas relacionada com o quadril. As combinações, utilizando as medidas CCI/Q e CMN/Q, demonstraram associação significativa com seis e cinco das oito variáveis, respectivamente. A relação CMN/Q, neste estudo, apresentou menor número de associações comparado com os outros três índices antropométricos. Vale ressaltar que, mesmo demonstrando estes resultados, a CMN é um indicador antropométrico bastante utilizado (REEDER et al., 1992; CAPRIO et al., 1996; FOLSOM et al., 1989; PEIRIS et al., 1988). Tem sido sugerida a adoção da medida CCI como um possível padrão para circunferência de cintura (ROSS et al., 1994; LEAN, HAN e SEIDELL, 1998) em função de apresentar estreita associação com a adiposidade interna (HAN et al., 1995) e possuir referenciais anatômicos (costela e crista ilíaca) estáveis mesmo com aumento da gordura abdominal (QUEIRÓGA, 1998). Esta medida, quando relacionada com o quadril (CCI/Q), apenas não demonstrou associação com a GL e a PA sistólica.

Os indicadores de distribuição de gordura corporal, referentes EDC, também são utilizados como preditores de risco para a saúde (GARN, SULLIVAN & HAWTHORNE, 1988). Contudo, tendo em vista a variedade de relações que podem ser obtidas com as diferentes regiões, optou-se em propor indicadores baseados na proporção tronco/extremidades (PT/E). A análise dos resultados permitiu admitir que os indicadores de distribuição de gordura, propostos a partir das EDC, não demonstraram associação com o mesmo número de variáveis metabólicas do que os indicadores de circunferência corporal. A PT/E - 4/4

(SB+AM+SI+AB/BC+TR+CX+PM), bem como a PT/E - 3/3 (SB+SI+AB/BC+TR+PM) apresentaram associação significativa positiva com TG e PA diastólica e negativa com HDL-C. Associação significativa com HDL-C e TG ficou por conta da PT/E - 2/2 (SB+SI/BC+TR) e PT/E - 1/1 (SB/TR), respectivamente.

É conveniente frisar que, embora os indicadores de circunferência de cintura ou a PC/Q tenham demonstrado associação significativamente com a grande maioria das variáveis metabólicas, os resultados apontaram para correlações significativas, classificadas entre negligenciáveis a moderada, ou seja de $r = 0,20$ a $0,41$ e $r = 0,20$ a $0,35$, respectivamente. Fato semelhante ocorreu com os indicadores de EDC, que apesar do menor número de associações encontradas, os valores do coeficiente de correlação simples não foram superiores aos de circunferência, indicando correlação negligenciáveis a baixa, variando de $r = 0,20$ a $0,30$ (SAFRIT & WOOD, 1989). A pressão arterial sistólica não demonstrou associação estatística com os indicadores antropométricos propostos, destacando a possibilidade, nesse caso, de que o acúmulo de gordura central possa não interferir na variação dos seus resultados.

Estes dados sugerem pouco relacionamento entre indicadores antropométricos e variáveis metabólicas. Em valores estatísticos, em torno de 4 a 17% ($r^2 \times 100$) da variância dos lipídeos plasmáticos (CT, HDL-C, LDL-C e TG), ácido úrico, pressão arterial diastólica e a glicose sanguínea, poderia ser atribuída a um ou outro indicador antropométrico. Correlações baixas no sexo masculino também foram verificadas entre medidas de distribuição de gordura corporal e lipídios sanguíneos (JAKICIC et al., 1993), enquanto KROTKIEWSKI et al. (1983), não confirmaram correlação entre pressão arterial diastólica e sistólica com gordura abdominal.

Embora os resultados dos coeficientes de correlação simples entre as medidas e índices antropométricos com as variáveis metabólicas estejam evidentes no estudo e fundamentados na literatura (FOLSOM et al., 1989; BOUCHARD, BRAY & HUBBARD, 1990; GUEDES & GUEDES, 1998), para uma interpretação mais consistente quanto a real influência das medidas antropométricas nas variáveis metabólicas, procurou-se também analisar os dados por meio de regressão múltipla "stepwise". Pretende-se com este recurso, determinar variações adicionais que possam ser explicadas pelos efeitos combinados dos indicadores antropométricos na variação de cada uma das variáveis dependentes.

Os valores de regressão encontrados a partir da associação entre os níveis séricos de CT com as medidas antropométricas (Tabelas 2 e 3), estão representados na Tabela 5. Do conjunto de medidas e índices antropométricos utilizados na análise, somente os indicadores CUB/Q, CMN/Q, CCI/Q, PT/E 2/2 e PT/E 3/3 contribuíram na variação dos teores de CT, embora nenhum tenha demonstrado associação significativa.

Portanto, mesmo que o conjunto de indicadores antropométricos tenha participado de 15% do total de variação dos valores do CT não foi suficiente para demonstrar significância estatística, uma vez que a maior contribuição foi do CUB/Q com 8%. Dentro do modelo, ainda vale comentar a respeito da participação negativa dos indicadores CMN/Q e PT/E 2/2. Ao que parece, a elevação na concentração plasmática de CT estaria associado com indicadores que adotassem maiores circunferências de tronco.

Quanto aos parâmetros de regressão, encontrados a partir da análise entre os níveis de LDL-C

(Tabela 6) e os indicadores antropométricas, verificou-se que a CUB/Q foi o único indicador antropométrico que demonstrou associação estatisticamente significativa. Esta foi responsável por 8,5% do total de 12,6% de variação encontrada no conjunto, em que ainda participaram negativamente, mas sem efeito significativo, os indicadores C2U/Q e PT/E 2/2.

Mesmo tendo demonstrado significância estatística, a baixa participação na variação do LDL-C não permite sugerir que a CUB/Q possa prever os escores na variável efeito para amostra utilizada. Aproximadamente 91,5% das variações seriam devido a outros fatores não controlados.

Quanto ao HDL-C (Tabela 7) a relação PT/E 3/3 (9,1%) e a CCI/Q (4,0%) se destacaram estatisticamente como os índices antropométricos responsáveis pela totalidade da variação explicada (13,1%). O fato desta associação ter se apresentado negativamente associada a variável dependente, fortalece a importância de controle da adiposidade central para manuten-

Tabela 5

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e teores de colesterol total em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
CUB/Q	348,919	0,498	0,080
CMN/Q	-357,023	-0,535	0,098
CCI/Q	267,091	0,359	0,118
PT/E 2/2	-22,480	-0,383	0,135
PT/E 3/3	16,197	0,275	0,148
Constante	-43,310		

F = 5,96

SSE = 35,169 mg/dl sangue

Tabela 6

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os níveis de LDL-C em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
CUB/Q	612,904	0,856*	0,085
C2U/Q	-340,441	-0,549	0,117
PT/E 2/2	-6,128	-0,108	0,126
Constante	-117,264		

F = 3,98

SSE = 33,974 mg/dl sangue

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

ção de níveis desejados de HDL-C. Da mesma forma que ocorreu com o LDL-C, não seria coerente propor um destes indicadores antropométricos na predição da variação do HDL-C, devido a baixa participação existente da variável preditiva na variável efeito.

Os indicadores antropométricos de CCI e PT/E 2/2, respectivamente, apresentaram associação significativa positiva e negativa com o TG (Tabela 8). A medida de circunferência entre a última costela e a crista-ílica (CCI) respondeu por 17 dos 24% encontrados na variação, enquanto a PT/E 2/2 apenas 2,2%. Outras medidas, embora tenham participado do conjunto, não apresentaram associação estatística com os teores de TG. Estas se referem aos indicadores de EDC, PT/E 4/4 e PT/E 3/3, além da CMN/Q.

Na Tabela 9, estão apresentados os parâmetros de regressão da glicose sanguínea. Os resultados revelaram que os indicadores antropométricos participaram de forma bastante discreta na variação desta variável. Por sua vez, apenas a medida de C2U contribuiu de forma significativa, respondendo por 5% da variação encontrada nos seus valores, de um total de

8% atribuído ao conjunto, que ainda contou com a colaboração negativa, não significativa, da CCI. Em estudo prévio, verificou-se que, entre diversos índices de determinação de gordura localizada, a circunferência mínima de tronco foi o melhor preditor de resistência à insulina em homens e mulheres de 18 a 80 anos de idade (WEIDNER et al., 1995).

Com relação aos resultados da pressão arterial diastólica (Tabela 10), a medida de CMN respondeu por 14,5% do total de 17,0% de explicação. Outros indicadores antropométricos de EDC como a PT/E 4/4 e PT/E 1/1 não demonstraram significância estatística.

Para a pressão arterial sistólica, não foi encontrado qualquer medida antropométrica que tenha demonstrado associação significativa, repetindo os resultados do coeficiente de correlação simples (Tabela 11). De fato, em função de nenhum indicador antropométrico ter participado da variação dos níveis da PA sistólica, as modificações na distribuição de tecido adiposo tratado no estudo poderiam ser essencialmente independente de seus resultados.

Tabela 7

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os teores de HDL-C em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
PT/E 3/3	-3,4269	-0,223*	0,091
CCI/Q	-0,2594	-0,214*	0,131
Constante	72,03291		

F = 2,99

SSE = 9,1314 mg/dl sangue

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

Tabela 8

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os teores de triglicerídios em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	R ²
CCI	3,551	0,445*	0.170
PT/E 4/4	27,816	0,204	0.193
PT/E 2/2	-42,803	-0,424*	0.215
PT/E 3/3	37,039	0,365	0.229
CMN/Q	-175,641	-0,153	0.239
Constante	-85,460		

F = 5,96

SSE = 57,241 mg/dl sangue

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

Tabela 9

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os níveis de glicose sangüínea em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
C2U	0,77367	0,740*	0,051
CCI	-0,63147	-0,543	0,082
Constante	81,43988		

F = 2,99

SSE = 9,0227 mg/dl sangue

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

Tabela 10

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os níveis de pressão arterial diastólica em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
CMN	0,33640	0,334*	0,145
PT/E 4/4	4,20216	0,237	0,158
PT/E 1/1	-2,83800	-0,162	0,170
Constante	86,28912		

F = 3,98

SSE = 7,6971 mm/Hg

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

Tabela 11

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e os níveis de pressão arterial sistólica em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
C2U/Q	24,77195	0,175	0,030
Constante	53,68254		

F = 1,100

SSE = 8,1173 mm/Hg

Ao analisar as informações encontradas, no que se refere à concentração de ácido úrico (**Tabela 12**), apenas a CUB se destacou como sendo a variável independente que participou na variação de seus resultados de forma significativa. Isto representou aproximadamente 14% de explicação.

A **Tabela 13** apresenta os coeficientes de participação, em valores percentuais, referentes aos indicadores antropométricos que demonstraram contribuir de forma significativa na variação das dosagens de

lipídios e lipoproteínas plasmáticas, níveis de pressão arterial diastólica, glicose sangüínea e ácido úrico. Os valores variaram de 2,2 a 17,0% de participação, coincidentemente, nos teores de triglicerídios. Como já havia sido notado, não houve indicador antropométrico que representasse significativamente o conteúdo de colesterol total e os níveis de pressão arterial sistólica.

Analisando os achados fornecidos pela análise de regressão múltipla, percebe-se que a predição das variáveis metabólicas consideradas na presente amos-

tra, não depende de um único indicador antropométrico. Isto em função de que, com exceção das variáveis CT e da PA sistólica, onde não se estabeleceu participação dos índices antropométricos, do HDL-C (CCI/Q; PT/E 3/3) e TG (CCI; PT/E 2/2), que demonstraram associação significativa com dois indicadores cada, as outras variáveis metabólicas (LDL-C; GL; PA diastólica; AU), que apresentaram significância estatística, foi atribuído apenas a um indicador antropométrico.

Contudo, verifica-se que as medidas de circunferência corporal, únicas ou relacionadas com o quadril (PC/Q), foram responsáveis pela variação nos resultados de 6 das 8 variáveis. As EDC constituídas pela relação PT/E 3/3 e PT/E 2/2 participaram juntamente com a CCI/Q e CCI somente na variação do HDL-C e TG. HAN et al. (1995) comparando índice de massa corporal, PC/Q e circunferência de cintura, localizada no ponto médio entre a última costela e a

crista ilíaca, determinaram que a circunferência de cintura estava associada com riscos cardiovasculares, estimados pelo aumento na concentração sanguínea de CT, da fração de LDL-C e dos níveis de pressão arterial.

No presente estudo, as medidas localizadas CUB, C2U, CCI e CMN participaram na variação do ácido úrico (13,8%), glicose (5,1%), triglicerídios (17,0%) e pressão arterial diastólica (14,5%), respectivamente. A respeito da localização destas medidas, a CMN (87,99 cm) demonstrou valores médios discretamente menores, comparados com a maior amplitude da região de tronco (CUB - 91,3 cm). A esse respeito, a C2U e a CCI foram bastante similares a CUB, variando nesta ordem de 1 a 2 cm (Tabela 3). Em vista disto, acredita-se que os indicadores antropométricos de circunferência corporal, que se utilizaram de perímetros maiores do abdome, poderiam demonstrar vantagens na associação e explica-

Tabela 12

Valores da análise de regressão múltipla entre indicadores antropométricos e níveis de ácido úrico em 102 homens saudáveis de 26 a 55 anos.

Variáveis preditoras	Coef de regressão	Coef BETA	r ²
CUB	0,054413	0,371*	0,138
Constante	-0,062052		

F = 1,1

SSE = 1,1252 mg/dl urina

*Valores estatísticos significativamente (p<0.05)

Tabela 13

Coefficiente de participação dos indicadores antropométricos que contribuíram de forma significativa na variação das variáveis metabólicas (%).

Variáveis	CT	LDL	HDL	TG	GL	PAD*	PAS**	AU
¹ CUB (cm)								13,8
² C2U (cm)					5,1			
³ CCI (cm)				17,0				
⁴ CMN (cm)						14,5		
^I CUB/Q		8,5						
^{II} CCI/Q			4,0					
^a PT/E 3/3			9,1					
^b PT/E 2/2				2,2				

¹ Circunferência nível do umbigo

² Circunferência dois centímetros acima do umbigo

³ Circunferência ponto médio entre última costela e a crista ilíaca

⁴ Circunferência mínima

* Pressão arterial diastólica ** Pressão arterial sistólica

^I CUB/Q - Proporção nível do umbigo/quadril

^{II} CCI/Q - Proporção ponto médio entre última costela e a crista ilíaca/quadril

^a PT/E 3/3 - Proporção SB+SI+AB/BC+TR+PM

^b PT/E 2/2 - Proporção SB+SI/BC+TR

ção das variáveis metabólicas considerados. Entretanto, reitera-se a necessidade de adotar um padrão quanto ao indicador antropométrico para distribuição de gordura, especialmente a localização da circunferência de tronco.

Por outro lado, utilizando-se da relação das medidas de circunferência corporal cintura/quadril (PC/Q), somente as proporções de CUB/Q (LDL-C 8,5%) e CCI/Q (HDL-C 4,0%) contribuíram na variação das variáveis metabólicas. Em um estudo que procurou investigar associações entre distribuição de tecido adiposo com níveis de pressão arterial e concentração de lipídios-lipoproteínas, verificou-se que os teores de LDL-C e de TG produziram correlações mais elevadas com a PC/Q (GUEDES & GUEDES, 1998). Por sua vez, os indicadores de obesidade regional analisados por SEIDELL et al. (1988) não explicaram mais do que 15% da variação das dosagens de lipídios sanguíneos (HDL-C, TG e CT). Quanto as EDC, somente a PT/E 3/3 e a PT/E 2/2 demonstraram participação estatística na variação dos teores de HDL-C (9,1%) e TG (2,2%).

Mesmo verificando que os indicadores antropométricos propostos a partir das medidas de circunferência tenham sido aparentemente superiores, tanto no coeficiente de correlação simples, quanto na análise de regressão múltipla, comparado com as EDC, não foi possível sugerir um indicador antropométrico que denuncie qualquer modificação nos teores de lipídios e lipoproteínas plasmáticos, níveis de pressão arterial diastólica e sistólica, glicose sanguínea e ácido úrico. Entretanto, todos os indicadores de distribuição de gordura podem estar atrelados a algum tipo de distúrbio metabólico, pois independente da localização da medida, o comportamento da adiposidade abdominal contribuiu discretamente na variação dos níveis plasmáticos de LDL-C, HDL-C, TG, níveis de glicose sanguínea, pressão arterial diastólica e ácido úrico.

No que diz respeito as medidas de circunferência corporal, os indicadores únicos de circunferência demonstraram pequena vantagem nas análises de regressão múltipla, quando comparados com as medidas de PC/Q. Embora não se tenha determinado um indicador antropométrico, as medidas que apresentaram maiores valores, como CUB, C2U, CCI, CUB/Q e CCI/Q foram os índices que demonstraram maior número de associações, dando mostras de que, ao escolher um indicador de distribuição de gordura, preferencialmente adote aquele que represente a maior extensão anterior do abdome no plano horizontal.

CONCLUSÃO

O coeficiente de correlação simples revelou que o indicador antropométrico de circunferência corporal localizado na linha do umbigo (CUB), demonstrou correlação com seis das oito variáveis metabólicas. A proporção cintura/quadril, proveniente das medidas na linha do umbigo (CUB/Q) e a dois centímetros acima do umbigo (C2U/Q), apresentaram associação significativa com sete das oito variáveis metabólicas. Quanto às espessuras de dobras cutâneas, o indicador PT/E 3/3 (SB+SI+AB/BC+TR+PM) somente correlacionou com o HDL-C, triglicerídios e pressão arterial diastólica. Em relação a pressão arterial sistólica, não foi verificada associação com os indicadores antropométricos propostos. Entretanto, em todas as associações estatísticas, a magnitude do coeficiente de correlação variou de $r = 0,20$ a $r = 0,41$, indicando baixo relacionamento entre circunferências de tronco, proporção cintura/quadril e espessuras de dobras cutâneas com as variáveis metabólicas.

Ao analisar os resultados utilizando-se dos recursos de regressão múltipla, verificou-se que às circunferências de tronco localizadas na linha do umbigo (CUB), dois centímetros acima do umbigo (C2U), entre a última costela e a crista ilíaca (CCI) e circunferência mínima (CMN) contribuíram na variação do ácido úrico (13,8%), glicose (5,1%), triglicerídios (17,0%) e pressão arterial diastólica (14,5%), respectivamente. Da mesma forma ocorreu com os indicadores de cintura/quadril (PC/Q) referentes a CUB/Q (LDL-C 8,5%) e CCI/Q (HDL-C 4,0%), além das espessuras de dobras cutâneas PT/E 3/3 (HDL-C 9,1%) e PT/E 2/2 (TG 2,2%). Exceto para o HDL-C (CCI/Q; PT/E 3/3) e TG (CCI; PT/E 2/2), que foram representados por dois indicadores cada, as outras variáveis metabólicas receberam a influência de apenas um, enquanto o colesterol total e a pressão arterial sistólica não demonstraram correlação com as variáveis independentes.

É importante enfatizar que, a tentativa de estabelecer uma associação entre indicadores antropométricos e variáveis metabólicas, não foi totalmente evidenciado no presente estudo. Portanto, não seria conveniente sugerir um indicador antropométrico capaz de prever alterações nos valores de variáveis metabólicas em uma população específica como a qual deu origem a esta amostra, embora se confirme a necessidade de uma padronização precisa, especialmente das medidas de circunferência corporal na região do tronco.

Aparentemente, os indicadores de distribuição de gordura podem estar atrelados a algum tipo de distúrbio metabólico, pois independente da localização da medida, o comportamento da adiposidade abdominal contribuiu discretamente na variação dos níveis plasmáticos de LDL-C, HDL-C, TG, níveis de glicose sangüínea, pressão arterial diastólica e ácido úrico. Isto demonstra que, a relação entre indicadores de distribuição de gordura e variáveis me-

tabólicas, pode variar de acordo com as medidas antropométricas utilizadas.

Apesar do que foi exposto, acredita-se que o emprego de indicadores de distribuição de gordura proveniente de uma medida de tronco seria preferível ao de PC/Q e de EDC, especialmente aquele que represente a maior extensão anterior do abdome no plano horizontal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BJÖRNTORP, P. Adipose tissue distribution and function. *Int. J. Obes.* v.15, p. 67-81, 1991.
- BJÖRNTORP, P. Regional patterns of fat distribution. *Ann. Int. Med.* v.103, p. 994-995, 1985.
- BOUCHARD, C.; BRAY, G.A. & HUBBARD, V.S. Basic and clinical aspects of regional fat distribution. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.52, p. 946-950, 1990.
- CALLAWAY, C.W.; CHUMLEA, W.C.; BOUCHARD, C.; HIMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A.D.; MITCHELL, C.D.; MUELLER, W.H.; ROCHE, A.F. & SEEFELDT, V.D. Circumferences. In: LOHMAN, T.G. ROCHE, A.F. & MARTORELL, R. *Anthropometric standardization reference manual.* Human kinetics, p. 39-54, 1991.
- CALLE, E.; THUN, M.J.; PETRELLI, J.M.; RODRIGUEZ, C. & HEATH JR., C.W. Body-mass index and mortality in prospective cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Medicine*, v.341, n.15, p. 1097-1105, 1999.
- CAPRIO, S.; HYMAN, L.D.; MCCARTHY, S.; LANGE, R. & BRONSON, M. Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.64, p. 12-17, 1996.
- CONWAY, J.M.; CHANETSA, F.F. & WANG, P. Intraabdominal adipose tissue and anthropometric surrogates in African American women with upper-and-lower-body obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.66, p. 1345-1351, 1997.
- DESPRÉS, J.P.; MOORJANI, S.; LUPIEN, P.J.; TREMBLAY, A.; NADEAU, A. & BOUCHARD, C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis*, v.10, p. 497-511, 1990.
- DESPRÉS, J.P.; PRUD'HOMME, D.; POULIOT, M.C.; TREMBLAY, A. & BOUCHARD, C. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 54, p. 471-477, 1991.
- DONAHUE, R.P.; BLOOM, E.; ABBOTT, R.D. & REED, D.M. Central obesity and coronary heart disease in men. *Lancet*, v.1, p. 821-824, 1987.
- FERLAND, M.; DESPRÉS, J.P.; TREMBLAY, A.; PINAULT, S.; NADEAU, A.; MOORJANI, S.; LUPIEN, P.; THÉRIAULT, G. & BOUCHARD, C. Assessment of adipose tissue distribution by computed axial tomography in obese women: association with body density and anthropometric measurements. *British J. Nutrition*, v.61, p. 139-148, 1989.
- FOLSOM, A.R.; BURKE, G.L.; BALLEW, C.; JACOBS, D.R.; HASKELL, W.L.; DONAHUE, R.P.; LIU, K. & HILNER, J.E. Relation of body fatness and its distribution to cardiovascular risk factors in young blacks and whites. *Am. J. Epidemiology*, v.130, n.5, p. 911-924, 1989.
- FOLSOM, A.R.; KAYE, S.A.; SELLERS, T.A.; HONG, C.P.; CERHAN, J.R.; POTTER, J.D. & PRINEAS, R.J. Body fat distribution and 5-year risk of death in older women. *JAMA*, v.269, n.4, p. 483-487, 1993.
- FUJIMOTO, W.Y.; LEONETTI, D.L.; BERGSTROM, R.W.; SHUMAN, W.P. & WAHL, P.W. Cigarette smoking, adiposity, non-insulin-dependent diabetes and coronary heart disease in japanese-american men. *Am. J. Med.* v.89, p. 761-771, 1990.
- GARN, S.M.; SULLIVAN, T.V. & HAWTHORNE, V. Evidence against functional differences between "central" and "peripheral" fat. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 47, p. 836-839, 1988.

- GUEDES, D.P. **Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações**. Londrina, 2º ed.: APEF, 1994.
- GUEDES, D.P. GUEDES, J.E.R.P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis de lipídios-lipoproteínas plasmáticas. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.70, n. 2, p. 93-98, 1998.
- HAN, T.S.; VAN LEER, E.M.; SEIDELL, J.C. & LEAN, M.E.J. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **British Med. J.** v.311, p. 1401-1405, 1995.
- HILL, J.O.; SIDNEY, S. LEWIS, C.E.; TOLAN, K.; SCHERZINGER, A.L. & STAMM, E.R. Racial differences in amounts of visceral adipose tissue in young adults: the CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) Study. **Am. J. Clin. Nutr.** v. 69, p. 381-387. 1999.
- HOUMARD, J.A.; McCULLEY, C.; ROY, L.K.; BRUNER, R.K.; McCAMMON, M.R. & ISRAEL, R.G. Effects of exercise training on absolute and relative measurements of regional adiposity. **Int. J. Obes.** v.18, p. 243-248, 1994.
- JAKICIC, J.M.; DONNELLY, J.E.; JAWAD, A.F.; JACOBSEN, D.J. & GUNDERSON, S.C. Association between blood lipids and different measures of body fat distribution: effects of IMC and age. **Int. J. Obes.** v.17, p. 131-137, 1993.
- KISSEBAH, A.H.; PEIRIS, A.N. & EVANS, D.J. Mechanisms associating body fat distribution to glucose intolerance and diabetes mellitus: window with a view. **Acta Med. Scand. Suppl.** v.723, p.79-89, 1988.
- KISSEBAH, A.H.; VYDELINGUM, N.; MURRAY, R.; EVANS, D.J.; HARTZ, A.J.; KALKHOFF, R. & ADAMS, P.W. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. **J. Clin. Endocrin. and Metabolism**, v.54, n.2, p. 254-260, 1982.
- KROTKIEWSKI, M.; BJÖRNTORP, P.; SJÖSTRÖM, L. & SMITH U. Impact of obesity on metabolism in men and women: importance of regional adipose tissue distribution. **J. Clin. Inves.** v.72, p. 1150-1162, 1983.
- LEAN, M.E.J.; HAN, T.S. & SEIDELL, J.C. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. **Lancet**, v.351, p. 853-856, 1998.
- LEE, C.D.; BLAIR, S.N. & JACKSON, A.S. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. **Am. J. Clin. Nutr.** v. 69, p. 373-380, 1999.
- LEE, I-M.; MANSON, J.E.; HENNEKENS, C.H. & PAFFENBARGER, R.S. Body weight and mortality. A 27-year follow-up of middle-aged men. **JAMA**, v.270, n.23, p. 2823-2828, 1993.
- LEMIEUX, S.; PRUD'HOMME, D.; BOUCHARD, C.; TREMBLAY, A. & DESPRÉS, J.P. A single threshold value of waist girth identifies normal-weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.64, p. 685-693, 1996.
- LAPIDUS, L.; BENGTSOON, C.; LARSSON, B.; PENNERT, K.; RYBO, E. & SJÖSTROM, L. Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden. **British Med. J.** v.289, p. 1257-1261, 1984.
- LARSSON, B.; SVÄRDSUDD, K.; WELIN, L.; WILHELMSSEN, L.; BJÖRNTORP, P. & TIBBLIN, G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. **British Med. J.** v.288, p. 1401-1404, 1984.
- MALINA, R.M. Regional body composition: age, sex, and ethnic variation. In: ROCHE, A.F. **Human body composition**. Human kinetics, p. 217-255, 1996.
- PEIRIS, A.N.; HENNES, M.I.; EVANS, D.J.; WILSON, C.R.; LEE, M.B. & KISSEBAH, A.H. Relationship of anthropometric measurements of body fat distribution to metabolic profile in premenopausal women. **Acta Med. Scand. Suppl.** v.723, p.179-188, 1988.
- POULIOT, M.C.; DESPRÉS, J.P.; LEMIEUX, S.; MOORJANI, S.; BOUCHARD, C.; TREMBLAY, A.; NADEAU, A. & LUPIEN, P.J. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. **The Americ. J. of Cardiology**, v.3, p. 460-468, 1994.
- QUEIRÓGA, M.R. Utilização de medidas antropométricas para a determinação da distribuição de gordura corporal. **Rev. Bras. Ativ. Física e Saúde**, v. 3, n. 1, p. 37-47, 1998.
- REEDER, B.A.; ANGEL, A.; LEDOUX, M.; RABKIN, S.W.; YOUNG, K. & SWEET, L.E. Obesity and its relation to cardiovascular disease risk factors in Canadian adults. **Can. Med. Assoc. J.** v.146, n.11, p. 2009-2019, 1992.
- ROSS, R.; SHAW, K.D.; RISSANEN, J.; MARTEL, Y.; GUISE, J. & AVRUCH, L. Sex differences in lean and adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging: anthropometric relationships. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.59, p. 1277-1285, 1994.
- SAFRIT, M.J. & WOOD, T.M. **Measurements concepts in physical education and exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1989.

- SEIDELL, J.C.; CIGOLINI, M.; CHARZEWSKA, J.; ELLSINGER, B.M. & CONTALDO, F. Regional obesity and serum lipids in European women born in 1948. A multicenter study. *Acta Med. Scand. Suppl.* v.723, p.189-197, 1988.
- TAYLOR, R.W.; KEIL, D.; GOLD, E.J.; WILLIAMS, S.M. & GOULDING, A. Body mass index, waist girth, and waist-to-hip ratio as indexes of total and regional adiposity in women: evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.67, p. 44-49, 1998.
- THOMAS, J.R. & NELSON, J.K. **Research methods in physical activity.** Human Kinetics, 1996.
- VAGUE, J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.4, n.1, p. 20-34, 1956.
- VALDEZ, R.; SEIDELL, J.C.; AHN, Y.I. & WEISS, K.M. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int. J. Obes.* v.17, p. 77-82, 1993.
- VERSCHUREN, W.M.M.; JACOBS, D.R.; BLOEMBERG, B.P.M.; KROMHOUT, D.; MENOTTI, A.; ARAVANIS, C.; BLACKBURN, H.; BUZINA, R.; DONTAS, A.S.; FIDANZA, F.; KARVONEN, M.J.; NEDELJKOVIC, S.; NISSINEN, A. & TOSHIMA, H. Serum total cholesterol and long-term coronary heart disease mortality in different cultures. Twenty-five-year follow-up of the seven countries study. *JAMA*, v.274, n.2, p. 131-136, 1995.
- WEIDNER, M.D.; GAVIGAN, K.E.; TYNDALL, G.L.; HICKEY, M.S.; McCAMMON, M.R. & HOUMARD, J.A. Which anthropometric indices of regional adiposity are related to the insulin resistance of aging? *Int. J. Obes.* v.19, p. 325-330, 1995.
- WILMORE, J.H. & COSTILL, D.L. **Physiology of sport and exercise.** Champaign: Human Kinetics, 1994.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Rua Riachuelo, 252 - 86015-110
Londrina - Pr
queirogamr@bol.com.br