

*Simone Henriques de Castro
Haroldo José de Matos
Marília de Brito Gomes*

Hospital Universitário Pedro Ernesto – UERJ, Rio de Janeiro, RJ.

*Recebido em 05/07/05
Revisado em 18/11/05
Aceito em 03/02/06*

RESUMO

Visando avaliar o valor do índice de massa corporal (IMC) como preditor de circunferência abdominal de risco cardiovascular (CARCV) e de diagnóstico de síndrome metabólica (CASM) em pacientes com DM tipo 2 (DM 2), avaliamos o IMC e a CA em 753 pacientes com DM 2 (472 mulheres) com 23 ± 8 anos. Todos os participantes foram divididos em grupos de acordo com a presença de CARCV e CASM, sendo avaliado o melhor ponto de corte de IMC preditor destas alterações nas mulheres e nos homens. Nas mulheres, o $IMC \geq 25,0$ kg/m² foi o melhor preditor da CARCV, sendo a área sob a curva ROC e IC 95% de 0,7202 (0,6753 – 0,7652) e de CASM (0,8318 (0,7928 – 0,8708)). Nos homens, o $IMC \geq 25,0$ kg/m² foi melhor preditor da presença de CARCV (0,8527 (0,8098 – 0,8955)), sendo o $IMC \geq 30,0$ kg/m² melhor preditor da CASM (0,9071 (0,8708 – 0,9433)). Concluímos que o cálculo do IMC pode ser uma maneira prática para avaliação de síndrome metabólica e risco cardiovascular em países onde nem sempre estão disponíveis material e treinamento adequado para avaliação da CA. Estudos prospectivos são necessários para avaliar necessidade de mudança nos pontos de corte adotados como indicativos destas alterações nos diabéticos. (**Arq Bras Endocrinol Metab 2006;50/3:450-455**)

Descritores: Índice de massa corporal; Circunferência abdominal; Síndrome metabólica; Risco cardiovascular; Diabetes tipo 2

ABSTRACT

Anthropometric Parameters and Metabolic Syndrome in Type 2 Diabetes. To evaluate the value of body mass index (BMI) as predictor of waist circumference of cardiovascular risk (CRWC) and diagnostic of metabolic syndrome (MSWC) in patients with type 2 diabetes mellitus (DM 2), we assessed BMI and WC in 753 patients with DM 2 (472 women) with 23 ± 8 years. The participants had been divided in groups in accordance with the presence or absence of ACCR or ACMS. The best BMI cut-off to predict such disturbances was evaluated in women and men. In females, $BMI \geq 25.0$ kg/m² was the best predictor of CRWC. Area under ROC curve and IC 95% were 0.7202 (0.6753 – 0.7652) for CRWC and of (0.8318 (0.7928 – 0.8708)) for MSWC. In males, $IMC \geq 25.0$ kg/m² was better predictor for CRWC presence (0.8527 (0.8098 – 0.8955)), while $BMI \geq 30.0$ kg/m² for MSWC (0.9071 (0.8708 – 0.9433)). We conclude that BMI can be a simple way to evaluate metabolic syndrome and cardiovascular risk where there were not material and prepared professionals for the WC evaluation. We need prospective studies to evaluate if it is necessary to change the BMI cut-off adopted as indicative of these disturbances in the diabetic population. (**Arq Bras Endocrinol Metab 2006;50/3:450-455**)

Keywords: Body mass index; Abdominal circumference; Metabolic syndrome; Cardiovascular risk; Type 2 diabetes

O DIABETES MELLITUS (DM) é a doença metabólica mais comum e apresenta sérias implicações na qualidade de vida dos pacientes em decorrência das suas complicações microvasculares e macrovasculares. Os pacientes com DM possuem um maior risco de apresentarem doenças cardiovasculares (1,2), que são a principal causa de morte em ambos os tipos de diabetes (3).

A síndrome metabólica e a presença de seus componentes estão associadas com maior risco para o desenvolvimento das complicações do DM (4,5). Diante do fato de vários pacientes com DM tipo 2 apresentarem a síndrome metabólica, a identificação deste grupo de pacientes é importante para a otimização do tratamento e diminuição do risco de desenvolvimento de tais complicações. Esta síndrome está associada com o maior risco de doença cardiovascular através de fatores convencionais e não convencionais, incluindo obesidade centrípeta, gordura visceral, hipertensão arterial, dislipidemia, LDL pequena e densa e níveis elevados de PAI-1 (6).

Os métodos para avaliação da gordura visceral são complexos, sendo a circunferência abdominal um indicador mais simples e fiel da presença deste tipo de gordura. O índice de massa corporal (IMC) e o percentual de gordura abdominal são considerados indicadores razoáveis apenas nos pacientes mais jovens (7).

Na prática clínica diária, a realização do cálculo do IMC é mais simples, confiável e reproduzível que a medida da circunferência abdominal em função de todos os cuidados necessários para a realização deste último parâmetro. O objetivo de nosso estudo foi avaliar o valor do IMC como preditor de circunferência abdominal de risco cardiovascular e de diagnóstico de síndrome metabólica em 753 pacientes com DM tipo 2.

PACIENTES E MÉTODOS

Foram avaliados 753 pacientes com DM tipo 2 acompanhados regularmente no ambulatório de Diabetes do Hospital Universitário Pedro Ernesto, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, classificados de acordo com os critérios adaptados da *American Diabetes Association* (8).

Todos os pacientes diabéticos foram submetidos a um inquérito clínico-demográfico, no qual apuramos dados relativos a sexo, idade (anos) e tempo de duração do diabetes (anos).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura ao quadrado (m^2), e a circunferência abdominal foi avaliada com fita

métrica no ponto médio entre a crista ilíaca e o rebordo costal, com o paciente em pé, sem roupa, com os braços posicionados ao longo do corpo e na fase expiratória da respiração (9). Consideramos circunferência de risco para doença cardiovascular uma medida maior ou igual a 80 cm nas mulheres e 94 cm nos homens. A circunferência característica de síndrome metabólica nas mulheres foi maior ou igual a 88 cm e nos homens, 102 cm (10).

Utilizamos o $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ para definição de sobrepeso, $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ para definição de obesidade, conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde e de estudo brasileiro (11), e $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ para a definição de obesidade leve (12). Foram utilizados ainda dois outros pontos de corte para o IMC, 27 e $27,5 \text{ kg/m}^2$.

Os pacientes foram submetidos também à aferição da pressão arterial sistêmica (PA) após 5 minutos de repouso com esfigmomanômetro de coluna de mercúrio padronizado e calibrado.

Os participantes foram submetidos à coleta de sangue após 12 horas de jejum e 2 horas após café da manhã habitual. Os exames realizados foram glicemia de jejum (GJ) e pós-prandial (GPP) (glicose oxidase), hemoglobina glicada (HbA1c – HPLC com leitura pelo aparelho Merck Hitachi 9100 – VR 2,6 a 6,2% e coeficientes de variação intra e interensaio menores do que 1%).

Todos os participantes foram divididos em grupos de acordo com a presença ou não de circunferência abdominal de risco para doenças cardiovasculares ou síndrome metabólica, sendo avaliado o melhor ponto de corte de IMC preditor de tais alterações nas mulheres e nos homens.

Foram revisados os prontuários de 753 pacientes com diabetes tipo 2 atendidos durante o período de um ano. Os dados apresentados são as médias dos resultados das variáveis durante as consultas neste período.

Após divisão dos grupos de acordo com o ponto de corte de IMC a ser analisado e da circunferência abdominal de risco a ser avaliada, foi realizada a construção da curva ROC para estas variáveis no programa EPIDAT 3,0. Os gráficos apresentados foram construídos no programa Prism 2,01.

RESULTADOS

A população estudada foi composta por 753 pacientes com DM tipo 2, sendo 472 mulheres (62,68%) e 281 homens (37,32%). As características clínico-demográficas e de controle glicêmico dos pacientes estão na

tabela 1. Nas mulheres, o IMC $\geq 25,0$ kg/m² foi o melhor preditor de circunferência abdominal de síndrome metabólica e de risco cardiovascular, sendo a sensibilidade e a especificidade de 84,2% e 82,1%, e 97,7% e 46,4%, respectivamente. A sensibilidade e a especificidade de cada IMC avaliado estão na tabela 2. Nos homens, o IMC $\geq 25,0$ kg/m² foi o melhor preditor apenas de circunferência abdominal de risco cardiovascular, sendo sua sensibilidade de 81,1% e especificidade de 89,4%. O melhor IMC preditor de circunferência abdominal de síndrome metabólica foi $\geq 30,0$ kg/m² com sensibilidade e especificidade de 94,0 e 87,4%, respectivamente.

A análise do melhor ponto de corte do IMC em ambos os sexos para as circunferências abdominais em questão está representada graficamente na curva ROC (figuras 1 e 2 e tabelas 4 e 5). Nas mulheres, as áreas das curvas ROC e IC 95% para o IMC $\geq 25,0$ kg/m² como preditor de circunferência abdominal diagnóstica de síndrome metabólica e de risco para doenças cardiovasculares foram respectivamente: 0,8318 (0,7928 – 0,8708) e 0,7202 (0,6753 – 0,7652).

Nos homens, as áreas das curvas ROC e IC 95% para o IMC $\geq 25,0$ kg/m² como preditor de circunferência abdominal de risco cardiovascular foram 0,8527

(0,8098 – 0,8955) e para o IMC $\geq 30,0$ kg/m² como preditor de circunferência diagnóstica de síndrome metabólica foram 0,9071 (0,8708 – 0,9433).

DISCUSSÃO

A síndrome metabólica tem sido extensamente revisada e cursa com alterações bem determinadas, como resistência insulínica, obesidade (em especial a obesidade centrípeta e a presença de gordura visceral), dislipidemia (com HDL baixo, hipertrigliceridemia e presença de LDL pequena e densa), hipertensão arterial, aumento da apolipoproteína B e C-III e diminuição da apolipoproteína A-1, hiperuricemia, aumento de fatores pró-trombóticos (fibrinogênio e PAI-1), aumento de marcadores inflamatórios, presença de microalbuminúria, esteatose hepática, apnéia do sono e/ou síndrome de ovários policísticos (revisado em 13). Em função de tais alterações, esta síndrome está associada com um maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (6, revisado em 13). A identificação precoce dos pacientes com síndrome metabólica possibilita intervenção mais efetiva no tratamento dos mesmos.

Tabela 1. Características clínico-demográficas e de controle glicêmico.

Variáveis	Mulheres	Homens
N	472	281
Idade (anos)	59,23 \pm 12,02	59,32 \pm 11,68
Duração da doença (anos)	14,32 \pm 9,65	11,37 \pm 8,20
Índice de massa corporal (kg/m ²)	28,94 \pm 5,50	27,28 \pm 4,07
PAS (mmHg)	140,61 \pm 21,93	136,75 \pm 18,80
PAD (mmHg)	81,32 \pm 11,76	82,20 \pm 11,41
GJ (mg/dL)	174,08 \pm 71,45	167,37 \pm 66,64
GPP (mg/dL)	248,91 \pm 89,57	230,09 \pm 84,66
HbA1c (%)	7,81 \pm 2,15	7,44 \pm 2,33

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; GJ: glicemia de jejum, GPP: glicemia pós-prandial.

Tabela 2. Sensibilidade e especificidade de IMC para predizer circunferência abdominal sugestiva de síndrome metabólica e risco cardiovascular em mulheres.

IMC (kg/m ²)	Síndrome Metabólica		Risco Cardiovascular	
	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
25,0	84,2	82,1	97,7	46,4
27,0	91,7	71,7	98,8	33,7
27,5	93,0	68,5	99,6	32,0
28,0	95,9	64,3	99,6	29,2
30,0	98,8	51,8	99,4	21,5

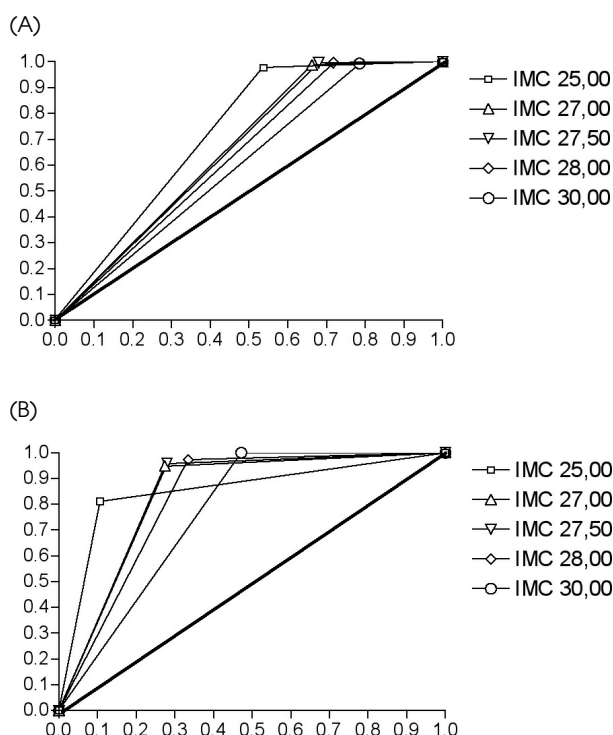


Figura 1. Curva ROC IMC e circunferência de risco cardiovascular em mulheres (A) e homens (B).

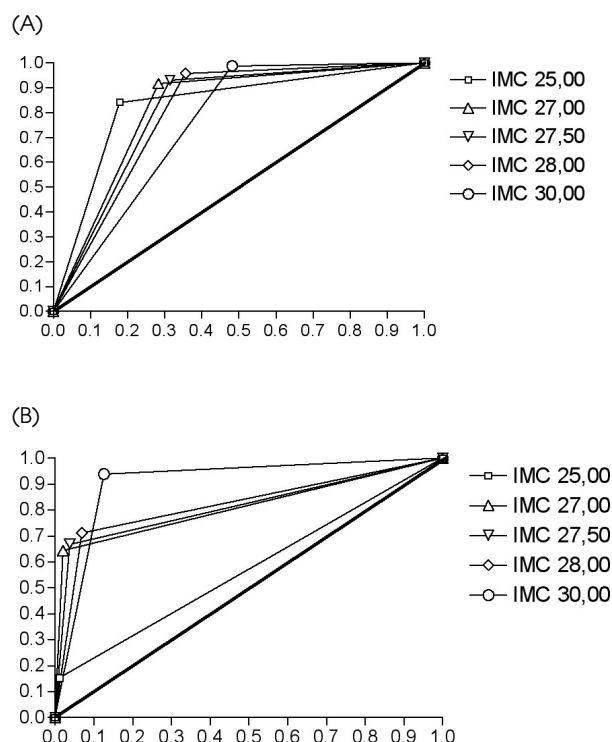


Figura 2. Curva ROC IMC e circunferência de síndrome metabólica em mulheres (A) e homens (B).

Tabela 3. Sensibilidade e especificidade de IMC para prever circunferência abdominal sugestiva de síndrome metabólica e risco cardiovascular em homens.

IMC (kg/m ²)	Síndrome Metabólica		Risco Cardiovascular	
	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
25,0	45,4	98,8	81,1	89,4
27,0	64,4	97,9	94,8	72,6
27,5	66,9	96,2	95,9	71,9
28,0	71,3	93,1	97,2	66,5
30,0	94,0	87,4	100,0	52,8

Tabela 4. Áreas sob as curvas ROC e intervalo de confiança de 95% para os diferentes pontos de corte de IMC como preditores de circunferência abdominal sugestiva de síndrome metabólica e risco cardiovascular em mulheres.

IMC (kg/m ²)	Áreas sob as curvas ROC (IC 95%)	
	Síndrome Metabólica	Risco Cardiovascular
25,0	0,8318 (0,7928 - 0,8708)	0,7202 (0,6753 - 0,7652)
27,0	0,8170 (0,7807 - 0,8534)	0,6633 (0,6285 - 0,6980)
27,5	0,8076 (0,7719 - 0,8432)	0,6582 (0,6256 - 0,6908)
28,0	0,8012 (0,7676 - 0,8348)	0,6389 (0,6093 - 0,6685)
30,0	0,7353 (0,7240 - 0,7831)	0,6049 (0,5808 - 0,6290)

Tabela 5. Áreas sob as curvas ROC e intervalo de confiança de 95% para os diferentes pontos de corte de IMC como preditores de circunferência abdominal sugestiva de síndrome metabólica e risco cardiovascular em homens.

IMC (kg/m ²)	Áreas sob as curvas ROC (IC 95%)	
	Síndrome Metabólica	Risco Cardiovascular
25,0	0,7212 (0,6844 – 0,7580)	0,8527 (0,8098 – 0,8955)
27,0	0,8119 (0,7689 – 0,8541)	0,8371 (0,7965 – 0,8780)
27,5	0,8156 (0,7714 – 0,8598)	0,8397 (0,8004 – 0,8790)
28,0	0,8218 (0,7749 – 0,8687)	0,8185 (0,7799 – 0,8570)
30,0	0,9071 (0,8708 – 0,9433)	0,7640 (0,7305 – 0,7975)

A presença da gordura visceral está fortemente associada com as alterações metabólicas presentes na síndrome metabólica e que aumentam o risco cardiovascular, sendo considerada melhor método para prevenirmos tais situações do que a gordura corporal total (14-16). Alguns estudos prospectivos que utilizaram medidas de obesidade, como o IMC e o percentual de gordura corporal, e de distribuição de gordura como, por exemplo, a circunferência abdominal e a relação cintura-quadril, evidenciaram que os dois grupos de medidas prediziam o risco de desenvolvimento de DM tipo 2 (revisado em 17).

Na prática clínica, a medida da circunferência abdominal requer mais preparo técnico dos profissionais de saúde para uma aferição precisa e reproduzível do que a determinação do IMC. Nosso estudo teve o objetivo de avaliar o melhor ponto de corte de IMC para prever a presença de circunferência abdominal de risco cardiovascular e síndrome metabólica nos pacientes com DM tipo 2.

Em nossa população, a avaliação da área sob a curva ROC mostrou que o IMC $\geq 25,0$ kg/m² foi o melhor preditor das circunferências abdominais alteradas no sexo feminino. No sexo masculino, o IMC $\geq 25,0$ kg/m² foi melhor preditor apenas da presença de circunferência de risco cardiovascular, enquanto a circunferência de síndrome metabólica ocorreu mais naqueles com IMC $\geq 30,0$ kg/m².

A literatura vem demonstrando a preocupação da classe médica em detectar mais precocemente o risco de desenvolvimento destes dois distúrbios, podendo assim ser instituído tratamento preventivo de maneira mais eficaz. Rexode e cols. evidenciaram que as mulheres com circunferência abdominal $> 76,2$ cm possuem risco em torno de duas vezes maior para desenvolverem coronariopatia do que aquelas com a circunferência $< 71,1$ cm (16). O emprego deste limite para diagnóstico de risco cardiovascular nas mulheres levaria a um aumento provavelmente significativo no número de pacientes sem intervenção rigorosa no que tange a redução do peso corporal ao analisarmos apenas o IMC de maneira simplista. De forma semelhante, há estudos

mostrando que o ponto de corte do IMC talvez deva ser modificado. St-Onge e cols. demonstraram que mesmo indivíduos no limite superior da normalidade do IMC, ou pouco acima do mesmo, podem apresentar alterações características da síndrome metabólica (18). Em nossa amostra, os dados no sexo feminino estão de acordo com o resultado deste estudo, que avaliou a presença dos componentes da síndrome metabólica por diferentes faixas de IMC em indivíduos não diabéticos. O fato de os dados no sexo masculino serem tão discrepantes pode ter relação com o número de pacientes estudados e com o fato de este estudo não ter avaliado faixas de IMC mais elevados. A importância da detecção da síndrome metabólica está relacionada, entre outras coisas, com o próprio risco aumentado de desenvolvimento de doenças cardiovasculares em pacientes portadores desta alteração (10).

O estudo de Framingham (19) mostrou a correlação direta do IMC com a doença coronariana, assim como o estudo PROCAM (20). Nosso estudo evidencia que mesmo indivíduos com o IMC próximo da normalidade já apresentam circunferência abdominal de risco para as doenças cardiovasculares.

De acordo com nossos dados, na população diabética o ponto de corte do IMC a partir do qual a possibilidade de acometimento por doenças cardiovasculares aumenta é o do IMC $\geq 25,0$ kg/m² em ambos os sexos. Os pacientes com DM têm constantemente monitorados os fatores de risco para doenças cardiovasculares, entretanto o excesso de peso começa a ter atenção da área médica apenas quando o IMC já está mais elevado, deixando vários pacientes sem tratamento mais agressivo no sentido de prevenir primária ou secundariamente os eventos cardiovasculares. Com relação à presença de síndrome metabólica clássica, nos homens este ponto de corte permaneceu IMC $\geq 30,0$ kg/m². Ainda são necessários estudos prospectivos para corroborar estes dados e para avaliar a necessidade de mudança nos pontos de corte atualmente adotados como indicativos ou associados à síndrome metabólica e maior risco de doença cardiovascular na população diabética.

REFERÊNCIAS

1. Barret-Connor EL, Cohn BA, Wingard DL, Edelstein SL. Why is diabetes mellitus a stronger risk factor for fatal ischaemic heart disease in women than in men? **JAMA** 1991;265:627-31.
2. Koskinen P, Mantari M, Manninen V, Huttunen JK, Heinonen OP, Frick MH. Coronary heart disease incidence in NIDDM patients in the Helsinki Heart Study. **Diabetes Care** 1992;15:820-5.
3. Morrish NJ, Wang S-L, Stevens LK, Fuller JH, Keen H. The WHO Multinational Study Group: Mortality and causes of death in the WHO multinational study of vascular disease in diabetes. **Diabetologia** 2001;44(suppl 2):S14-S21.
4. Costa LA, Canani LH, Lisboa HRK, Três GS, Gross JL. Aggregation of features of the metabolic syndrome is associated with increased relevance of chronic complications in type 2 diabetes. **Diabet Med** 2004;21:252-5.
5. Ford ES. The metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease and all-causes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey II Mortality Study. **Atherosclerosis** 2004;173:309-14.
6. Goldberg RB. Insulin resistance and atherosclerosis. In: LaRosa J, editor. **Medical management of atherosclerosis**. Montecello:Marcel Dekker, 1998. p. 283-316.
7. Rankinen T, Kim S-Y, Pérusse L, Després J-P, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. **Int J Obes** 1999;23:801-9.
8. The Expert Committee on Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: Report of the Expert Committee on Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care** 1997;20:1183-97.
9. National Institute of Health. **The practical guide for identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults**. NIH Publication Number 00-4084, 2000.
10. National Institute of Health. **Third report of the National Institute Cholesterol Education Program Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III)**. Executive Summary. NIH Publications No. 01-3670, 2001.
11. Coutinho DC, Leão MM, Recine E, Schieri R. **Condições da população brasileira: adultos e idosos**. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. pp. 1-40, 1991.
12. NIH Technology Assessment Conference Panel. Health implications of obesity. **Ann Intern Med** 1985;103:1073.
13. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. **Lancet** 2005;365:1415-28.
14. Despres JP, Lemieux I, Prud'homme D. Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. **BMJ** 2001;322:716-20.
15. Fujimoto WY, Bergstrom RW, Boyko EJ, Chen KW, Leonetti DL, Newell-Morris L, et al. Visceral adiposity and incident coronary heart disease in Japanese-American men: the 10-year follow-up results of the Seattle Japanese-American Community Diabetes Study. **Diabetes Care** 1999;22:1808-12.
16. Rexode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. **JAMA** 1998;280:1843-8.
17. Tulloch-Reid MK, Williams DE, Looker HC, Hanson RL, Knowler WC. Do measures of body fat distribution provide information on the risk of type 2 diabetes in addition to measures of general obesity? Comparison of anthropometric predictors of type 2 diabetes in Pima Indians. **Diabetes Care** 2003;26:2556-61.
18. St-Onge MP, Janssen I, Heymsfield SB. Metabolic syndrome in normal-weight Americans. **Diabetes Care** 2004;27:2222-8.
19. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham heart study. **Circulation** 1983;67:968.
20. Schulte H, Cullen P, Assmann G. Obesity, mortality and cardiovascular disease in the Münster Heart Study (PROCAM). **Atherosclerosis** 1999;144:199-209.

Endereço para correspondência:

Simone Henriques de Castro
Rua Maestro Vila Lobos 01/202
20260-220 Rio de Janeiro, RJ
Fax: (21) 2234-2556
E-mail: sh.castro@uol.com.br