

Influência da Adiposidade Global e da Adiposidade Abdominal nos Níveis de Proteína C-Reativa em Mulheres Idosas

Influence of Overall and Abdominal Adiposity on C-Reactive Protein Levels in Elderly Women

Jeffer Eidi Sasaki, Maressa Priscila Krause, Mirnaluci P. R. Gama, Tatiane Hallage, Cosme Franklin Buzzachera, Maria Gisele dos Santos, Sergio Gregorio da Silva

Universidade Federal do Paraná e Faculdade Evangélica do Paraná – Curitiba, PR – Brasil

Resumo

Objetivo: Examinar como a adiposidade global e a adiposidade abdominal, expressas pela circunferência da cintura (CC), pelo índice de massa corporal (IMC) e pelo somatório de dobras cutâneas (Σ DC), influenciam os níveis de proteína C-reativa (PCR) em mulheres idosas.

Métodos: A amostra foi composta por 387 mulheres idosas, com idade superior a 60 anos (média, 68,9; desvio padrão, 5,9 anos). Foram avaliados o IMC, a CC, o Σ DC, e os níveis de PCR. Foi utilizada a análise estatística ANOVA one-way para verificar as diferenças nas variáveis entre as categorias investigadas. Para avaliar a influência das medidas de adiposidade nos níveis de PCR foi utilizada a regressão logística. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados: A análise de variância demonstrou que o valor médio da CC foi menor na categoria normal de PCR, quando comparada aos níveis elevados de PCR. A regressão logística analisou a influência dos quartis do IMC, da CC e do Σ DC nos níveis de PCR, em que apenas a CC foi preditora de níveis elevados de PCR, tendo o quartil extremo superior (ponto de corte de 94,0 cm) apresentado níveis quase duas vezes maiores que o quartil extremo inferior (risco estimado = 2,23; intervalo de confiança de 95% = 1,92-4,18; $p = 0,012$).

Conclusão: Os resultados do presente estudo apontam que a adiposidade abdominal é um forte preditor de níveis elevados de PCR. (Arq Bras Cardiol 2007;89(4):231-236)

Palavras-chave: Adiposidade, tecido adiposo, gordura abdominal, tecido adiposo abdominal, proteína C-reativa, fatores de risco.

Summary

Objective: To investigate how overall and abdominal adiposity, measured by waist circumference (WC), body mass index (BMI), and sum of skinfolds (Σ SK), affect plasma C-reactive protein levels (CRP) in elderly women.

Methods: Study sample consisted of 387 women older than 60 years (mean age 68.9; standard deviation 5.9 years). BMI, WC, Σ SK, and CRP levels were all measured. One-way ANOVA was performed to detect differences in study variables among the CRP levels investigated. Logistic regression analysis was used to determine the influence of body fat measurements on CRP levels. The significance level was set at $p < 0.05$.

Results: The analysis of variance showed that mean WC was lower in women with normal CRP levels, as compared to those with high CRP levels. Logistic regression analysis examined the influence of BMI, WC, and Σ SK quartiles on CRP levels, yielding the following results: only WC was predictive of elevated CRP levels, its highest quartile (cut-off point of 94.0 cm) showing levels nearly two times higher than its lowest quartile (odds ratio = 2.23; 95% confidence interval = 1.92-4.18; $p = 0.012$).

Conclusion: The results of this study indicate that abdominal adiposity is a strong predictor of elevated CRP levels. (Arq Bras Cardiol 2007;89(4):210-214)

Key words: Adiposity; adipose tissue; abdominal fat; C-reactive protein; risk factors.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Introdução

As doenças cardiovasculares têm sido uma preocupação constante da civilização moderna, sendo as principais causas de morte no Ocidente e a principal causa de morte na população brasileira^{1,2}. A maioria dos distúrbios cardiovasculares tem

origem na aterosclerose, que pode ser influenciada por fatores de risco, tais como obesidade, tabagismo, diabetes, hipertensão e sedentarismo^{3,4}.

A patogênese da aterosclerose envolve um processo crônico e constante de inflamação da parede arterial, que, conseqüentemente, ocasiona a ativação da proliferação celular, formando um ateroma e finalizando com o fibroateroma^{3,5,6}.

O desenvolvimento da aterosclerose ocorre de forma assintomática com o avançar da idade. A manifestação lenta e

Correspondência: Jeffer Eidi Sasaki •

Rua Antônio José de Castro 606 - 38800-000 - São Gotardo, MG - Brasil

E-mail: jeffersasaki@gmail.com

Artigo recebido em 12/07/06; revisado recebido em 26/03/2007;

aceito em 19/04/07.

progressiva caracteriza o quadro crônico, mas também podem ocorrer quadros agudos. O diagnóstico clínico depende da evolução da placa aterosclerótica, que, por sua vez, pode ser influenciada tanto pela senescência como por fatores que predisõem a trombose, pela herança genética e por fatores ambientais⁶.

A inflamação constante da parede arterial no processo aterosclerótico tende a elevar os níveis de proteína C-reativa (PCR), a qual é uma proteína da fase aguda, ou seja, sofre alterações em estados inflamatórios e de infecção⁷. Por esse motivo, a PCR pode ser utilizada como um procedimento diagnóstico dos riscos cardíacos⁸, desde que a avaliação seja feita na ausência de outras inflamações e infecções.

Os níveis elevados de PCR constituem-se em fator de risco independente para doenças cardiovasculares e para doenças coronarianas^{9,10}. Além desses quadros clínicos, a hipertensão e o diabetes também podem ser relacionados aos níveis elevados de PCR⁹. Contudo, a adiposidade corporal parece ser o fator de risco mais relacionado a essas alterações¹¹⁻¹⁶.

O excesso de adiposidade (corporal), principalmente na região visceral, é considerado indicador de distúrbios metabólicos, como hipertrigliceridemia, elevado índice de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-colesterol), baixo índice de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol), maior resistência insulínica e intolerância à glicose, fatores que podem potencializar a aterosclerose^{6,17}.

A relação entre adiposidade abdominal e níveis de PCR apresenta-se aumentada quando a distribuição da gordura corporal é avaliada pela circunferência da cintura (CC)^{17,18}. As circunferências da cintura e do quadril apresentam correlações de 0,62 e 0,65, respectivamente, com os níveis de PCR, ajustado para a idade, enquanto o índice de massa corporal (IMC) demonstrou menor associação ($r = 0,14$)¹⁹. Dessa forma, a PCR parece ser um método de fácil aplicabilidade e reprodutibilidade, tanto para meios clínicos como para estudos epidemiológicos. Assim, o objetivo deste estudo é examinar como a adiposidade global e a adiposidade abdominal, expressas pelo IMC, pelo somatório de dobras cutâneas (ΣDC) e pela CC, influenciam os níveis de PCR em mulheres idosas.

Métodos

O delineamento da pesquisa é caracterizado como Estudo Observacional Transversal e Descritivo. A coleta foi realizada no período compreendido entre abril e julho de 2006.

População e amostra - Com o intuito de realizar uma seleção de amostra estratificada, as seguintes etapas foram realizadas: 1) cadastro dos grupos comunitários existentes no município de Curitiba, Paraná; obtido mediante parceria com instituições que promovem atividades recreacionais para a população da respectiva regional geográfica; 2) mapeamento de todos os grupos cadastrados nas oito regionais do município; 3) alocação aleatória simples dos grupos que seriam convidados a participar da pesquisa, por regional; 4) visita ao grupo, explicação dos procedimentos da pesquisa, e convite à participação voluntária no estudo, tanto para os indivíduos pertencentes ao respectivo grupo comunitário

como também extensão desse convite a familiares e amigos próximos a esse grupo.

Depois de realizado o procedimento de seleção amostral, conforme descrito, foi determinado o cronograma para a coleta de dados. A amostra foi constituída de 387 mulheres (média de idade, 68,9 anos; desvio padrão, 5,9 anos) que estivessem, na data da coleta, com idade cronológica igual ou superior a 60 anos.

Após detalhado esclarecimento sobre os propósitos da investigação, os procedimentos utilizados, os benefícios e os possíveis riscos atrelados, os sujeitos participantes assinaram o termo de consentimento, condicionando sua participação de modo voluntário. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, conforme as normas estabelecidas na Declaração de Helsinque e na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Instrumentos e procedimentos - Com o objetivo de evitar a influência de variações circadianas, todas as avaliações foram realizadas no mesmo período do dia (entre 8 horas e 10 horas). Além disso, os sujeitos participantes foram instruídos a não realizar atividade física vigorosa no dia anterior, como também a não ingerir alimento nas duas horas antecedentes ao início da avaliação. As avaliações foram realizadas no Departamento de Educação Física – Laboratório de Fisiologia do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, da Universidade Federal do Paraná.

Variáveis do estudo - As variáveis antropométricas foram obtidas conforme os procedimentos propostos por Lohman e cols.²⁰. Para a determinação da estatura corporal (em centímetros), o indivíduo avaliado deveria permanecer em posição ortostática com os pés unidos, descalços, utilizando o mínimo possível de roupas. Além disso, deveria manter-se em apnéia inspiratória e com a cabeça orientada em 90 graus, conforme plano de Frankfurt, tendo as superfícies do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o estadiômetro (marca SANNY, modelo STANDARD, precisão de 0,1 cm), o qual se encontrava fixado à parede. A massa corporal (em quilogramas) foi mensurada com o indivíduo avaliado permanecendo em posição ortostática, descalço, e trajando o mínimo possível de roupas. A massa corporal deveria permanecer igualmente distribuída entre os membros inferiores durante a permanência na plataforma da balança (marca TOLEDO, modelo 2096 PP, precisão de 0,1 kg). O IMC foi obtido mediante a utilização do quociente massa corporal/estatura², em que o valor da massa corporal é expresso em kg e o da estatura, em m².

A CC (em centímetros) foi mensurada no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela. Como instrumento de medida foi utilizada fita métrica inelástica (precisão de 0,1 cm).

As dobras cutâneas foram mensuradas com o compasso de dobras cutâneas do tipo Lange (aproximação de 0,5 mm) nos seguintes pontos anatômicos: tríceps, abdome, supra-ilíaca, coxa medial e panturrilha medial, todos avaliados no hemitórax direito. A equação adotada para o cálculo do percentual de gordura foi o de Jackson e Pollock²¹.

Artigo Original

Preconizando evitar as variações interavaliadores, a avaliação de cada variável antropométrica (IMC, estatura, CC e dobras cutâneas), em todos os sujeitos, foi realizada pelo mesmo avaliador, previamente treinado.

Para avaliação dos níveis de PCR foi utilizado o método de turbidimetria com intensificação da reação por partículas, utilizando um espectrofotômetro *Cobas Mira Plus* (Roche Diagnostics), com calibrador e soro controle *Biosystem* (Bayer®).

As variáveis de confundimento – Morbidades foram obtidas mediante auto-relato dos participantes do estudo, por meio do seguinte questionamento: “Seu médico diagnosticou que você apresenta o quadro clínico de... (morbidade)?”. Assim, essa variável foi categorizada como dicotômica (sim/não).

Análise estatística - O teste de normalidade Kolmogorov Smirnov foi empregado, caracterizando a distribuição das variáveis como paramétrica. Foram aplicadas medidas de tendência central e variabilidade para a determinação dos valores descritivos (média e desvio padrão), como também frequências absoluta e relativa. ANOVA *one-way* foi utilizada com o objetivo de verificar diferenças entre as variáveis independentes nas categorias PCR $\leq 1,0$ mg/dl e $> 1,0$ mg/dl.

A análise de regressão logística, ajustada pelas variáveis de confundimento, foi utilizada para verificar a relação entre as variáveis independentes e os níveis de PCR, que foram tratados como variável dicotômica (0 = PCR $\leq 1,0$ mg/dl e 1 = PCR $> 1,0$ mg/dl). Os resultados indicam o risco estimado (*odds ratio*) e o intervalo de confiança de 95%, adotando nível de significância menor que 0,05.

As variáveis de confundimento – Auto-relato das morbididades doença cardíaca, hipertensão, artrite reumatóide, diabetes, câncer e tendinite foram incluídas no modelo como variáveis dicotômicas, com exceção da idade, que foi incluída como variável contínua. As demais variáveis independentes foram tratadas como categóricas, sendo divididas em quartis, em que o primeiro quartil foi designado como referencial.

A análise dos dados do presente estudo foi realizada mediante a utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) for Windows.

Resultados

A tabela 1 descreve a média e as frequências de acordo com as categorias de PCR. Os resultados demonstram que a maioria da população se encontra dentro de parâmetros normais (54,1%).

A tabela 2 apresenta as frequências de doenças auto-relatadas pelos indivíduos, divididas pelas categorias de PCR. A hipertensão foi a principal doença, atingindo aproximadamente metade dos indivíduos. Contudo, menos de 20% dos indivíduos relataram presença de doença cardíaca.

A tabela 3 apresenta os valores descritivos das variáveis idade e de adiposidade corporal, categorizados de acordo com os níveis de PCR, em que o valor $\leq 1,0$ mg/l classifica a normalidade, enquanto o valor $> 1,0$ mg/l indica indivíduos com elevação do risco cardiovascular.

Os resultados demonstram que os valores médios da CC foram menores nos indivíduos com PCR normal. Entretanto, os outros indicadores de adiposidade corporal não apresentaram diferenças significativas entre as categorias investigadas.

Os resultados da análise de regressão logística são apresentados na Tabela 4. Apenas o quartil superior de circunferência de cintura demonstrou influenciar os níveis elevados de PCR ($> 1,0$ mg/l), quando comparado ao quartil inferior; sendo assim, indivíduos com valores superiores a 94,0 cm de CC demonstram o dobro de risco de apresentar níveis de PCR superiores aos padrões normais (risco estimado, 2,23). Idade, condições mórbidas auto-relatadas, IMC e ΣDC não foram preditores dos níveis de PCR.

Tabela 1 - Valores descritivos da proteína C-reativa

PCR	< 1,0 mg/l	> 1,0 mg/l e < 3,0 mg/l	> 3,0 mg/l
Frequência absoluta (relativa)	209 (54,1%)	109 (28,1%)	69 (17,8%)
Mínimo-máximo	*	1,2-3,0	3,1-14,2
Média(desvio padrão)	*	2,2 (0,5)	4,6 (1,9)

PCR- proteína C-reativa. *Não foi possível analisar a média dessa categoria por causa do método utilizado para determinar os níveis de PCR.

Tabela 2 - Frequências absoluta e relativa (entre parênteses) de morbididades auto-relatadas, de acordo com a categoria do nível de proteína C-reativa

	< 1,0 mg/l	> 1,0 e < 3,0 mg/l	3,0 mg/l
Doença cardíaca	34 (17,2%)	23 (21,3%)	11 (16,2%)
Hipertensão	116 (58,6%)	62 (57,4%)	35 (51,5%)
Artrite reumatóide	63 (31,8%)	31 (28,7%)	23 (33,8%)
Diabete	32 (16,2%)	13 (12,50)	9 (13,2%)
Câncer	7 (3,5%)	4 (3,7%)	1 (1,5%)
Tendinite	15 (7,6%)	4 (3,7%)	5 (7,4%)

Tabela 3 - Valores descritivos (média e desvio padrão, entre parênteses) divididos de acordo com o nível de proteína C-reativa (PCR mg/l)

PCR	< 1,0 mg/l	> 1,0 mg/l
Idade (anos)	60,3-84,1 68,4 (5,5)	60,0-87,5 69,5 (6,3)
Circunferência da cintura (cm)	63,0-114,0 85,2 (9,7)	64,0-110,0 87,7 (9,1)*
IMC (kg/m ²)	17,4-44,6 27,9 (4,5)	19,0-39,4 28,6 (4,0)
ΣDC (mm)	52,0-239,0 151,9 (34,8)	76,0-254,0 157,9 (33,3)

* ANOVA - diferenças entre as categorias; $p < 0,05$. PCR- proteína C-reativa; IMC- índice de massa corporal; ΣDC- somatório de dobras cutâneas.

Tabela 4 - Análise de regressão logística binária

Regressão binária*				
	Pontos de corte	Risco estimado	IC 95%	P
CC	> 80,0 e < 87,0	1,26	0,67-2,37	0,468
	> 87,0 e < 94,0	1,10	0,60-2,01	0,739
	≥ 94,0	2,23	1,92-4,18	0,012
IMC	> 17,0 e < 23,0	0,79	0,44-1,43	0,445
	> 23,0 e < 27,0	1,22	0,67-2,22	0,511
	≥ 27,0	1,69	0,91-3,16	0,095
ΣDC	> 122 e < 151	0,88	0,51-1,52	0,660
	> 151 e ≥ 176	1,65	0,90-3,04	0,104
	≥ 176	1,51	0,81-2,81	0,189

* A regressão binária foi realizada com o ajuste das variáveis de confundimento, contudo nenhuma delas demonstrou influenciar a análise: idade ($p = 0,050$); doença cardíaca ($p = 0,461$); hipertensão ($p = 0,301$); artrite reumatóide ($p = 0,608$); diabetes ($p = 0,138$); câncer ($p = 0,718$); e tendinite ($p = 0,381$). IC 95% - intervalo de confiança de 95%; CC- circunferência da cintura; IMC- índice de massa corporal; ΣDC- somatório de dobras cutâneas.

Discussão

A obesidade, que tem sido descrita como um fator de risco cardiovascular secundário, geralmente está relacionada com alterações metabólicas, hipertensão, diabetes do tipo 2 e dislipidemias²². Essas anormalidades contribuem para o desenvolvimento aterosclerótico^{6,23,24}. Além da relação com esses fatores, a obesidade também apresenta relação direta com os níveis de PCR²⁵.

Os resultados do presente estudo corroboram tais proposições, embora somente a adiposidade abdominal tenha sido relacionada a nível aumentado de PCR, independentemente das variáveis de confundimento, enquanto o IMC e o ΣDC não apresentaram relação significativa. Entretanto, uma relação entre o IMC e os níveis de PCR tem sido demonstrada em estudos epidemiológicos^{11,13}.

A avaliação da distribuição de gordura corporal pela CC demonstra relação mais precisa com os níveis elevados de PCR em população de indivíduos com sobrepeso que outras mensurações de adiposidade global, como o IMC ou o ΣDC^{17,19,26}. Entretanto, a relação cintura-quadril (RCQ), outro método de avaliação da adiposidade abdominal, demonstra prever causas de mortalidade, além de estar associada a alterações metabólicas relacionadas ao excesso de tecido

adiposo corporal, em mulheres idosas brasileiras^{22,27}. Esses resultados revelam que o excesso de gordura na região abdominal pode influenciar a saúde geral de mulheres idosas.

Em um estudo relacionando a CC com a progressão aterosclerótica, observou-se que os indivíduos com circunferência superior a 93 cm demonstraram maior espessura média-íntima da artéria carótida ($p = 0,035$), e também maior dimensão da placa de ateroma ($p = 0,013$)¹⁷. Em outra investigação sobre os riscos da adiposidade abdominal, foi verificada correlação da CC de 0,37 ($p < 0,0001$) com os níveis de PCR²⁶. No presente estudo, os indivíduos com valores de CC superior ou igual a 94,0 cm aumentaram em mais de duas vezes o risco de apresentar elevados níveis de PCR (risco estimado, 2,23; IC 95%, 1,92-4,18), quando comparados a indivíduos com valores de CC inferiores a 80,0 cm.

Os valores referenciais para os níveis de PCR, propostos por Ridker²⁸, sugerem a classificação de até 1 mg/l para pessoas normais, de 1 mg/l a 3 mg/l para pessoas com riscos moderados, e de > 3 mg/l para pessoas com altos riscos cardíacos. Percebe-se que os valores do quartil extremo superior da circunferência de cintura (≥ 94,0 cm), analisados na análise de regressão, se classificam como risco cardíaco

Artigo Original

moderado. Contudo, observou-se que 17,8% de indivíduos, nesta amostra, foram classificados com risco cardíaco elevado – PCR > 3 mg/l (n = 69) (tab. 1).

Esses valores referenciais indicam que a maioria das mulheres idosas deste estudo são aparentemente saudáveis, apesar de relatarem diversas morbidades, porém as condições mórbidas relatadas não influenciaram a análise realizada. Mesmo assim, verifica-se que as mulheres que apresentaram maiores medidas de CC são as que revelaram possuir os maiores riscos cardíacos.

O principal fator para que a gordura abdominal se relacione aos níveis de PCR são explicados pelos distúrbios metabólicos que geralmente acompanham esse tipo de adiposidade^{17,29}. A maior preocupação com relação aos indivíduos com sobrepeso que apresentam níveis elevados de PCR é o desenvolvimento da aterosclerose, pois o processo inflamatório crônico, constante e de baixo nível da parede arterial é descrito como o principal fator causador da disfunção endotelial e da resistência à insulina^{6,25}.

Os níveis de PCR demonstraram ser preditores independentes para mortalidade por doença arterial coronariana em portadores de diabetes do tipo 2; além disso, os níveis de PCR se associam positivamente à mortalidade por causas gerais e cardiovasculares^{30,31}.

Atualmente, a alta prevalência de obesidade está presente na maioria dos países, independentemente da idade, e esse quadro pode ocasionar diversos problemas à saúde, como discutido anteriormente. Esse fato pode provocar maiores gastos para a saúde pública, além de diminuir a funcionalidade de idosos e aumentar a vulnerabilidade a outras doenças, desencadeando outros distúrbios orgânicos. Dessa forma, controlar os níveis de PCR em indivíduos com elevada adiposidade abdominal pode ser uma maneira eficiente de diminuir os riscos aterogênicos e cardiovasculares.

Limitações

A amostra estudada foi constituída de mulheres idosas participantes de grupos comunitários e residentes nas proximidades da cidade de Curitiba, Paraná. Dessa forma, este estudo não atingiu indivíduos com graus de dependência mais acentuada, que geralmente permanecem apenas no ambiente familiar. A avaliação da adiposidade abdominal foi

realizada apenas pela CC. As variáveis de confundimento, com exceção da idade, foram determinadas a partir do método de auto-relato, que, apesar de sua ampla utilização, pode sub ou superestimar os resultados encontrados. Além disso, as dosagens de PCR poderiam ser realizadas por meio de método ultra-sensível; entretanto, o método empregado neste estudo tem sido citado em diversos estudos que avaliaram o risco cardíaco.

Para a realização da análise de regressão logística binária é necessário caracterizar a variável dependente como dicotômica; sendo assim, este estudo utilizou o ponto de corte de 1,0 mg/dl de PCR para efetuar a devida análise, classificando como normal as dosagens inferiores a esse ponto de corte, e como elevação do risco os valores superiores a ele. Dessa forma, sugere-se a realização de futuros estudos utilizando outros indicadores de adiposidade abdominal, métodos mais sensíveis para detectar os níveis de PCR e outros pontos de corte que indicam diferentes níveis de risco, a fim de contribuir para a análise da influência da adiposidade corporal nos elevados valores de PCR.

Conclusões

Conclui-se que a adiposidade abdominal é um preditor, independentemente das condições mórbidas relatadas e da idade, de anormalidades nos níveis de PCR, nessa população de mulheres idosas. Contudo, outros indicadores de adiposidade global, como o IMC e o Σ DC, não influenciaram os níveis de PCR. Tal fato denota o maior risco cardiovascular das mulheres com maior adiposidade abdominal.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação desse estudo a programas de pós-graduação.

Referências

1. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis. In: Braunwald E. (ed.). Heart disease. A Textbook of cardiovascular medicine. 4th ed. Philadelphia (PA): W. B. Saunders Company; 1992. p. 1106-23.
2. Camarano AA. O envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. São Paulo: Instituto de Pesquisa e Estatística Aplicada – IPEA; 2002. p. 1-97.
3. Boyle EM, Lille ST, Allaire E, Clowes AW, Verrier ED. Atherosclerosis. *Ann Thorac Surg.* 1997; 64: 47-56.
4. Affiune A. Envelhecimento cardiovascular. In: Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado F, Gorzoni ML, Rocha M. (eds.). Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
5. Bhattacharya G, Libby P. In: Lilly LS. Atherosclerosis: pathophysiology of heart disease. 2nd ed. Pennsylvania (USA): Lippincott Williams & Wilkins; 1998. p. 101-18.
6. Taddei CFG, Franken RA. Aterosclerose: fisiopatologia e prevenção de fatores de risco. In: Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado F, Gorzoni ML, Rocha M. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
7. Libby P, Ridker PM. Inflammation and atherosclerosis: role of C-reactive protein in the risk assessment. *Am J Med.* 2004; 116 (6A): 9S-16S.
8. Pepsys MB, Berger A. The renaissance of C-reactive protein. *Br Med J.* 2001; 321: 4-5.
9. Saito M, Ishimitsu T, Minami J, Ono H, Ohruji M, Matsuoka H. Relations of plasma high-sensitivity C-reactive protein to traditional cardiovascular risk factors. *Atherosclerosis.* 2003; 167: 73-9.

10. Anand SS, Razak F, Yi Q, Davis B, Jacobs R, Vuksan V, et al. C-reactive protein as a screening test for cardiovascular risk in a multiethnic population. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2004; 21: 1509-15.
11. Ford ES. Body mass index, diabetes, and C-reactive protein among U.S. adults. *Diabetes Care.* 1999; 22 (12): 1971-7.
12. Cook DG, Mendall MA, Whincup PH, Carey IM, Ballam L, Morris JE, et al. C-reactive protein concentration in children: relationship to adiposity and other cardiovascular risk factors. *Atherosclerosis.* 2000; 149: 139-50.
13. Mendall MA, Strachan DP, Butland BK, Ballam L, Morris J, Sweetnam PM, et al. C-reactive protein: relation to total mortality, cardiovascular mortality and cardiovascular risk factors in men. *Eur Heart J.* 2000; 21: 1584-90.
14. Rawson E, Freedson PS, Osganian SK, Matthews CE, Reed G, Ockene I. Body mass index, but not physical activity, is associated with C-reactive protein. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35 (7): 1160-6.
15. Vikram NK, Misra A, Dwivedi M, Sharma R, Pandey RM, Luthra K, et al. Correlations of C-reactive protein levels with anthropometric profile, percentage of body fat, and lipids in healthy adolescents and young adults in urban North India. *Atherosclerosis.* 2003; 168: 305-13.
16. Chrysohoou C, Pitsavos C, Panagiotakos DB, Skoumas J, Stefanadis C. Association between prehypertension status and inflammatory markers related to atherosclerotic disease. *Am J Hypertens.* 2004; 17: 568-73.
17. Lakka T, Lakka HM, Salonen R, Kaplan GA, Salonen JT. Abdominal obesity is associated with accelerated progression of carotid atherosclerosis in men. *Atherosclerosis.* 2001; 154: 497-504.
18. Heillbronn LK, Clifton PM. C-reactive protein and coronary artery disease: influence of obesity, caloric restriction and weight loss. *J Nutr Biochem.* 2002; 13: 316-21.
19. Hak AE, Stehouwer CDA, Bots ML, Polderman KH, Schalkwijk CG, Westendorp IC, et al. Associations of C-reactive protein with measures of obesity, insulin resistance, and subclinical atherosclerosis, in healthy, middle-aged women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1999; 19: 1986-91.
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual abridged edition. Champaign (IL): Human Kinetics; 1988.
21. Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *Physic Sportsmed.* 1985; 13: 76-90.
22. Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001; 45: 494-501.
23. Sowers JR. Obesity and cardiovascular disease. *Clin Chem.* 1998; 44 (8): 1821-5.
24. Abate N. Obesity and cardiovascular disease: pathogenic role of metabolic syndrome and therapeutic implications. *J Diabetes Complications.* 2000; 14: 154-74.
25. Yudkin JS, Stehowe CD, Emeis J, Coppack SW. C-reactive protein in healthy subjects: associations with obesity, insulin resistance, and endothelial dysfunction: a potential role for cytokines originating from adipose tissue. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1999; 19: 972-8.
26. Lemieux I, Pascot A, Prud'homme D, Alméras N, Bogaty P, Nadeau A, et al. Elevated C-reactive protein: another component of the atherothrombotic profile of abdominal obesity. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2001; 21: 961-7.
27. Cabrera MAS, Wajngarten M, Gebara OCE, Diamant J. Relação do índice de massa corporal, da relação cintura quadril e da circunferência abdominal com a mortalidade em mulheres idosas: seguimento de 5 anos. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21: 767-75.
28. Ridker PM. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation.* 2003; 107: 363-9.
29. Frohlich M, Imhof A, Berg G, Hutchinson WL, Pepys MB, Boeing H, et al. Association between C-reactive protein and features of the metabolic syndrome: a population-based study. *Diabetes Care.* 2000; 23: 1835-9.
30. Strandberg TE, Tilvis RS. C-reactive protein, cardiovascular risk factors, and mortality in a prospective study in the elderly. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2000; 20: 1057-60.
31. Soinio M, Marniemi J, Laksoo M, Lehto S, Rönnemaa T. High-sensitivity C-reactive protein and coronary heart disease mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2006; 29: 329-33.