

Avaliação por Imagem da Área de Gordura Visceral e suas Correlações com Alterações Metabólicas

Imaging Assessment of Visceral Adipose Tissue Area and Its Correlations with Metabolic Alterations

Anna Karla Carneiro Roriz, Adriana Lima Mello, Juliana Fontes Guimarães, Fabiana Cajuhy dos Santos, Jairza Maria Barreto Medeiros, Lílian Ramos Sampaio

Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA - Brasil

Resumo

Fundamento: A obesidade androgênica está associada a um risco maior de distúrbios metabólicos, favorecendo assim a ocorrência de doenças cardiovasculares e outras morbidades.

Objetivo: Verificar a influência da área de tecido adiposo visceral (ATAV), medida pela tomografia computadorizada, sobre alterações metabólicas em adultos e idosos.

Métodos: Tomografias computadorizadas e valores de lipoproteínas: o colesterol total e frações, os triglicérides, a glicemia e o ácido úrico foram obtidos de 194 indivíduos estratificados por sexo, grupo etário e massa corporal, e analisados utilizando os testes de correlação e de média.

Resultados: Os idosos apresentaram maiores valores da ATAV, glicemia, ácido úrico e colesterol total. As maiores correlações foram encontradas entre a ATAV, os triglicérides e o VLDL-c ($r > 0,5$; $p < 0,01$), em ambos os grupos etários. A média da área de tecido adiposo visceral mostrou-se sempre mais elevada quando os valores de triglicérides e de glicemia estavam alterados, em ambos os grupos etários.

Conclusão: A maioria dos exames apresentou forte correlação com a ATAV considerada de risco para alterações metabólicas. Em idosos, a área de tecido adiposo visceral de risco parece ser superior a de adultos. (Arq Bras Cardiol 2010; 95(6): 698-704)

Palavras-chave: Gordura abdominal, lipoproteínas, glicemia, ácido úrico, tomografia computadorizada.

Abstract

Background: Androgenic obesity is associated with a higher risk of metabolic disorders, thus favoring the occurrence of cardiovascular diseases and other morbidities.

Objective: To verify the influence of the visceral adipose tissue (VAT) area, measured by computed tomography (CT), on the metabolic alterations in adult and elderly individuals.

Methods: CT results and lipoprotein levels, total cholesterol and fractions, triglycerides, glycemia and uric acid levels, were obtained from 194 individuals stratified by sex, age group and body mass and analyzed using the tests of correlation and means.

Results: The elderly individuals presented higher VAT area, glycemia, uric acid and total cholesterol levels. The most important correlations were observed between VAT area, triglycerides (TG) and VLDL-c ($r > 0.5$; $p < 0.01$), in both age groups. The mean VAT area was always higher when TG and glycemia levels were altered, in both age groups.

Conclusion: Most tests showed a strong correlation with VAT area, which was considered as risk for metabolic alterations. In elderly individuals, the risk VAT area seems to be higher than that of adult individuals. (Arq Bras Cardiol 2010; 95(6): 698-704)

Keywords: Abdominal fat; lipoproteins; blood glucose; uric acid; computed tomography.

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

Correspondência: Anna Karla Carneiro Roriz •

Avenida Araújo Pinho, 32 - Canela - 40110-150 - Salvador, BA - Brasil
E-mail: karlaroriz@hotmail.com, annakarlaroriz@yahoo.com.br

Artigo recebido em 07/12/09; revisado recebido em 18/06/10; aceito em 16/07/10.

Introdução

A obesidade androgênica, representada pela deposição excessiva de tecido adiposo abdominal visceral, está associada a um risco maior de distúrbios metabólicos e hemodinâmicos e favorece a ocorrência de eventos, tais como hipertensão arterial, doença cardiovascular aterogênica, diabetes melito, gota e doença coronariana¹⁻³, aumentando a necessidade do uso de medicamentos e interferindo na qualidade de vida.

A literatura tem apontado diversos mecanismos fisiopatológicos para explicar tal associação, embora ainda não elucidados^{2,4-6}. Um grande número de alterações endócrinas é mais pronunciado na obesidade visceral que na periférica, em decorrência da diferenciação da atividade metabólica e endócrina, mais ativa no tecido adiposo visceral (TAV)^{5,7,8}.

Dentre as características fisiológicas dos adipócitos viscerais, destaca-se tal diferenciação, pois o tecido adiposo visceral apresenta: mais células por unidade de massa; fluxo sanguíneo mais elevado; mais receptores glicocorticóides (cortisol); mais receptores andrógenos (testosterona); maior lipólise induzida pela catecolamina. Além disso, o tecido adiposo visceral apresenta menor sensibilidade à insulina e contribuição para a lipólise por revelar uma dissociação insulina - receptor mais rápida^{7,8}.

Segundo diversos autores^{2,9,10}, as alterações metabólicas, que incluem dislipidemia, resistência à insulina e as morbidades como hipertensão e doença cardiovascular, independem do grau de obesidade e são de igual magnitude para ambos os gêneros, sendo o tecido visceral o provável mediador desta relação.

Os métodos mais acurados na caracterização dessa gordura visceral são de alto custo e de difícil execução. Para quantificar diretamente esse compartimento, utiliza-se a técnica de imagem, como a tomografia computadorizada (TC), que é considerada método "padrão-ouro", de elevada reprodutibilidade¹¹, porém pouca aplicabilidade na prática clínica e epidemiológica. O ponto de corte da área de gordura visceral $\geq 130 \text{ cm}^2$ é o considerado pela maioria dos estudos como excesso de tecido adiposo visceral e de risco para desenvolvimento de alterações metabólicas, doenças cardiovasculares e outras morbidades¹²⁻¹⁴.

Portanto, considerando a importância dos exames bioquímicos e suas possíveis relações com a gordura visceral considerada de risco à saúde humana, o presente estudo objetivou verificar a existência de correlação entre estes exames e a área de tecido adiposo visceral identificada pela tomografia computadorizada, em adultos e idosos.

Materiais e métodos

Casuística

Trata-se de um estudo transversal conduzido pela Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (UFBA), durante o primeiro trimestre de 2009. Participaram da pesquisa, 194 indivíduos voluntários, acima de 20 anos de idade, sob acompanhamento ambulatorial e da comunidade em geral, estratificados por gênero, idade e massa corporal determinada pelo IMC (índice de massa corporal = kg/m^2).

Foram excluídos da amostra os indivíduos com IMC $> 40 \text{ kg/m}^2$, portadores de desnutrição grave e distúrbios graves (sequela neural, distrofia), as gestantes e lactantes, indivíduos que realizaram cirurgias abdominais recentes ou apresentassem tumorações, hepatomegalia, esplenomegalia ou ascite e com qualquer problema que comprometesse a técnica preconizada para medida da gordura visceral pela tomografia computadorizada (TC).

Todos os voluntários foram submetidos a uma coleta de sangue em um laboratório particular e à realização da TC. Estavam em jejum de 12 horas. Nas amostras de sangue, foram determinadas as lipoproteínas séricas: colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, triglicérides, a glicemia e o ácido úrico. Todos os resultados foram devolvidos aos participantes para acompanhamento e/ou tratamento, além de receber assistência nutricional prestada por profissionais de um dos ambulatórios de Nutrição do anexo Professor Francisco Magalhães Netto do HUPES (Hospital Universitário Professor Edgar Santos).

Análises bioquímicas

A glicemia, o colesterol total e frações, os triglicérides e o ácido úrico foram quantificados no soro, por meio de sistema colorimétrico, método química seca, utilizando kit fabricado pela *Ortho-Clinical Diagnostics*[®], Rochester, NY, sendo considerados normais os valores descritos na Tabela 1.

Os valores de LDL e VLDL foram originados do cálculo utilizando as seguintes fórmulas: $\text{LDL} = \text{CT} - (\text{HDL} + \text{VLDL})$; $\text{VLDL} = \text{Triglicérides}/5$, sendo CT = colesterol total, HDL = Lipoproteína de alta densidade, VLDL = Lipoproteína de muito baixa densidade. Todos os valores de triglicérides superiores a 400 mg/dl foram excluídos da amostra, uma vez que impossibilitavam o cálculo das dosagens de LDL-c e VLDL-c e ainda poderiam interferir nos demais exames dos participantes.

Tabela 1 - Valores de referência para os exames laboratoriais realizados

Dados bioquímicos	Valor de Referência
Glicemia ^(I)	< 100 mg/dl
Triglicérides ^(II)	< 150 mg/dl
Colesterol total ^(II)	< 200 mg/dl
LDL-c ^(II)	< 160 mg/dl
HDL-c ^(II)	
Sexo masculino	> 40 mg/dl
Sexo feminino	> 50 mg/dl
VLDL-c ^(II)	< 50 mg/dl
Ácido úrico ^(III)	
Sexo masculino	3,5 - 8,5 mg/dl
Sexo feminino	2,5 - 6,2 mg/dl

Fontes: I - Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2008¹⁵; II - IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2007¹⁶; III - Tietz, 1995¹⁷.

Artigo Original

Tomografia computadorizada para avaliar a área de tecido visceral

As tomografias computadorizadas foram obtidas pelo tomógrafo *Spirit Siemens* do Serviço de Radiologia do Hospital Universitário e foram analisadas por um mesmo observador. O exame foi realizado em jejum completo de 4 horas com o paciente em decúbito dorsal e os braços estendidos acima da cabeça. Para identificação precisa da localização de L4-L5 foi realizado topograma lateral, em seguida fez-se um corte tomográfico axial único nesta localização, com espessura de corte de 10 mm e tempo de exposição de três segundos.

Obtido o corte, com cursor eletrônico livre contemplando as bordas externas que limitam a circunferência abdominal, os limites mais externos do abdômen foram delineados, calculando-se a seguir a área abdominal total. Após a medida da área abdominal total, foi também delineada com cursor livre a área abdominal visceral, correspondendo à área de gordura visceral. Essa foi determinada pela marcação da cavidade abdominal, tomando como limites as bordas internas dos músculos reto abdominal, oblíquo interno e quadrado lombar, excluindo-se o corpo vertebral e incluindo a gordura retroperitoneal, mesentérica e omental. As áreas de gordura foram descritas em centímetros quadrados. A área abdominal subcutânea foi calculada subtraindo-se a área abdominal total da área abdominal visceral¹⁸.

Não foi administrado meio de contraste baritado ou organoiodado. Utilizou-se o programa do tomógrafo para exame de abdômen com parâmetros radiográficos de 140 kV e 45 mA. Para identificação do tecido adiposo, utilizou-se a densidade de -50 e -150 unidades *Hounsfield's*.

Considerou-se uma área de tecido visceral ≥ 130 cm² significando excesso de tecido adiposo visceral e risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares¹².

Neste estudo, os indivíduos foram selecionados vinculados e não vinculados às unidades de saúde para que houvesse uma maior representatividade dos grupos de forma equitativa em termos de quantidade de gordura visceral, uma vez que a presença/ausência de morbididades influencia nesta quantidade de gordura.

Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o programa *SPSS*, versão 11.5. A normalidade da distribuição das variáveis foi determinada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis com distribuição normal são expressas como média e desvio-padrão. As variáveis sem distribuição normal são apresentadas através da mediana e valores mínimos e máximos.

Na comparação entre os dois grupos de estudo, as variáveis numéricas normais foram analisadas pelo teste t de *student*, e as não normais, pelo teste U de Mann-Whitney. Correlações de Pearson foram realizadas para uma distribuição normal, e correlações de Spearman para uma distribuição não normal entre a área de gordura visceral e os exames bioquímicos. Realizou-se o teste de média para verificar diferenças entre a medida da área visceral da TC, de acordo com os pontos de corte do perfil lipídico, glicemia e ácido úrico. Diferenças entre as variáveis foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da UFBA (Parecer nº 01/09) e todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados

Dos 194 participantes, 97 eram adultos com idade média de 39,53 anos e 97 idosos com idade média de 72,97 anos. A Tabela 2 apresenta os valores descritivos das variáveis investigadas.

Para o sexo masculino, observou-se diferença estatisticamente significativa das médias da ATAV, glicemia, LDL-c e ácido úrico entre adultos e idosos. Neste estudo, foram identificados apenas 08 indivíduos com valores de glicemia acima de 126 mg/dl, tendo os idosos apresentado valor de mediana superior ao dos adultos. Apenas 19 indivíduos apresentaram valores de TG acima de 200 mg/dl. Verificou-se que os maiores valores da média da área de tecido adiposo visceral (ATAV) foram observados nos indivíduos idosos em ambos os gêneros. Não houve diferença entre os valores de média do HDL tanto nos homens quanto nas mulheres. Exceto para os níveis de HDL, as mulheres idosas apresentaram todos os parâmetros bioquímicos mais elevados comparados com as adultas.

Tabela 2 - Valores descritivos das análises dos exames bioquímicos e a área de tecido adiposo visceral dos adultos e idosos, de acordo com o gênero - Salvador, 2009

Variáveis (n = 194)	Masculino		p-valor	Feminino		p-valor
	Adulto (n = 49)	Idoso (n = 47)		Adulto (n = 48)	Idoso (n = 50)	
ATAV	94,18 (± 58,74)	157,14 (± 88,65)	0,000	72,20 (± 43,88)	120,26 (± 51,02)	0,000
Glicemia	87,00 (71 - 253)	92,00 (69 - 198)	0,020	82,00 (69 - 116)	88,50 (76 - 117)	0,000
TG	123,00 (43 - 349)	116,00 (49 - 300)	0,575	83,50 (35 - 261)	113,0 (40 - 363)	0,011
CT	187,22 (± 39,90)	202,30 (± 35,02)	0,052	192,85 (± 40,19)	228,54 (± 52,09)	0,000
LDL-c	114,65 (± 31,50)	128,46 (± 32,92)	0,038	114,45 (± 36,92)	143,40 (± 52,06)	0,002
HDL-c	47,80 (± 10,31)	48,38 (± 12,62)	0,803	57,54 (± 12,77)	58,42 (± 15,79)	0,763
VLDL-c	24,00 (8 - 69)	23,0 (1,6 - 66)	0,679	16,00 (7 - 52)	22,0 (8 - 72)	0,016
Ácido úrico	5,29 (± 1,09)	5,94 (± 1,36)	0,010	4,15 (± 0,98)	4,84 (± 1,30)	0,004

ATAV - área de tecido adiposo visceral; TG - triglicérideo; CT - colesterol total; LDL-c - lipoproteína de baixa densidade; HDL-c - lipoproteína de alta densidade; VLDL-c - lipoproteína de muito baixa densidade.

As análises das correlações entre os exames bioquímicos e a ATAV considerada excessiva identificada pela TC, segundo os grupos etários, estão apresentadas na Figura 1. A maioria das variáveis bioquímicas apresentou uma forte correlação com a ATAV, e, dentre elas, os níveis séricos de triglicérides e o VLDL-c (ambos com $r > 0,51$; $p < 0,01$) e o ácido úrico ($r > 0,42$; $p < 0,01$) apresentaram as maiores correlações com esta área, em ambos os grupos etários, seguidos da boa correlação entre a glicemia, o colesterol total, o LDL e a ATAV nos adultos. O colesterol total e o LDL-c foram as variáveis que apresentaram correlações mais baixas, sobretudo entre os idosos, e não obtiveram diferença estatisticamente significante. Evidenciou-se uma correlação inversa entre os níveis séricos de HDL-c e a ATAV, principalmente entre os idosos.

A Tabela 3 apresenta a média da área de tecido adiposo visceral em adultos e idosos de acordo com os pontos de corte preconizados como normalidade e anormalidade (Tabela 1) para glicemia, triglicérides, colesterol total, LDL_c, HDL_c, VLDL-c e ácido úrico. A média da ATAV mostrou-se sempre mais elevada quando os valores de triglicérides e glicemia estavam alterados em ambos os grupos etários, assim como para o ácido úrico, apenas em mulheres idosas, sendo estatisticamente significantes. A média da ATAV não apresentou diferença entre os níveis normais e elevados de LDL_c e VLDL-c nos dois grupos estudados. A associação inversa entre a média da ATAV e níveis de HDL_c foi observada apenas entre os idosos de ambos os sexos ($p < 0,05$).

Discussão

Este estudo é um dos pioneiros no Brasil, principalmente por avaliar a relação entre exames bioquímicos e a área de tecido adiposo visceral, identificada pela tomografia computadorizada em diferentes grupos etários. Em outros estudos sobre gordura visceral medida pela TC^{1,19-23}, os mesmos exames bioquímicos foram utilizados apenas para caracterizar a população, categorizar fatores de risco para uma determinada morbidade ou correlacionar com outros indicadores, limitando a comparação de tais resultados com os apresentados no presente trabalho.

Além disso, a ausência de análises segundo a idade em outros estudos, assim como categorizações por massa corporal e sexo, que na maioria dos estudos não foram contempladas, e as variações nas metodologias utilizadas nos estudos podem ser responsáveis pelos diferentes resultados encontrados.

Atualmente, a tomografia computadorizada (TC) é considerada o método que melhor identifica a área de gordura visceral. Entre os diversos pontos de corte para identificação do excesso dessa gordura pela TC, a maioria dos estudos aponta uma área ≥ 130 cm² como ponto de corte associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares e demais morbidades¹²⁻¹⁴. Segundo Rankinen e cols.²⁴, valores de 150 e 200 cm² já foram considerados como representando níveis altamente elevados de tecido adiposo visceral. Bouza e cols.²⁵, ao avaliarem 108 pacientes entre 18 e 78 anos, observaram uma média marcadamente superior (197,5 cm²) a esse ponto de corte, porém não estratificaram por sexo. Sampaio e cols.²⁶, avaliando adultos e idosos brasileiros, identificaram ATAV média de 102,5 cm² para o sexo masculino e 84,1 cm² para o sexo feminino.

No presente estudo, os valores médios da ATAV foram maiores no grupo dos idosos, sendo que a média superior a 130 cm² foi observada apenas nos idosos do sexo masculino. Há evidência científica de que, em ambos os gêneros, ocorre aumento da quantidade de tecido adiposo visceral com a idade, e que, independente da massa corporal, o acúmulo de gordura visceral é mais predominante em homens do que em mulheres²⁷, embora a obesidade abdominal seja comum em mulheres na pós-menopausa²⁸.

A adiposidade visceral se associa à hipertrigliceridemia, diminuição do HDL-c, níveis adequados de LDL-c e ao aumento das LDL-c pequenas e densas², o que eleva o risco aterogênico nesses indivíduos^{3,29}, caracterizando uma dislipidemia com considerável risco de morbimortalidade cardiovascular^{30,31}.

Sabe-se que a gordura visceral é altamente lipolítica^{8,27} e que um dos mecanismos mais conhecidos é a drenagem direta para o fígado pelo sistema porta, levando ao fluxo excessivo dos ácidos graxos não esterificados. Tal fenômeno desencadeia uma série de alterações, como por exemplo a

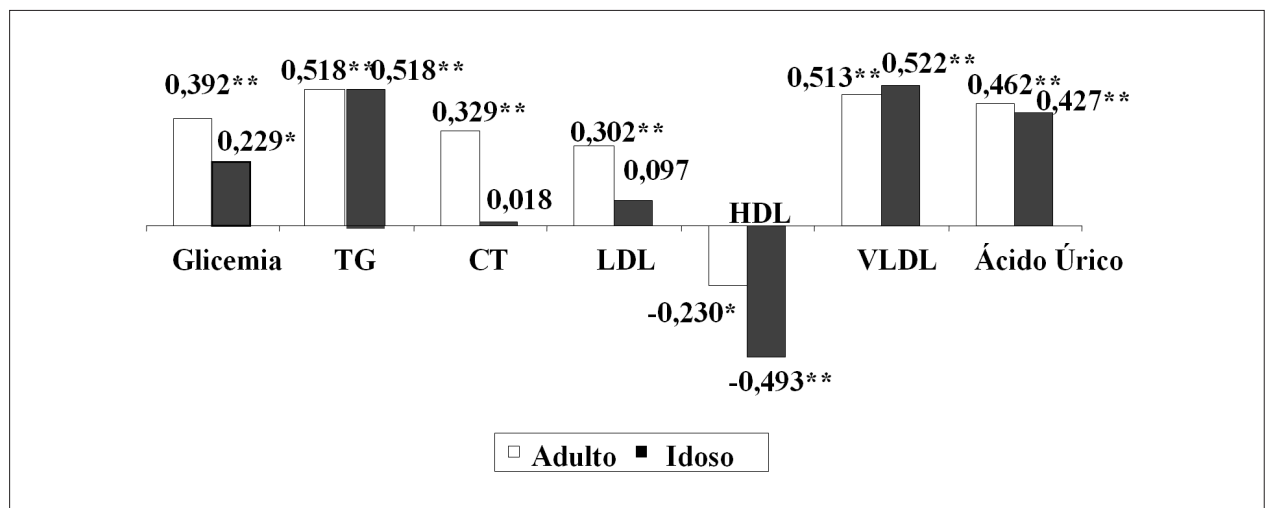


Fig. 1 - Coeficiente de correlação entre os exames bioquímicos e a área de tecido adiposo visceral, segundo grupo etário - Salvador, 2009. TG - triglicérides; CT - colesterol total; LDL-c - lipoproteína de baixa densidade; HDL-c - lipoproteína de alta densidade; VLDL-c - lipoproteína de muito baixa densidade. $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Artigo Original

Tabela 3 - Média e desvio padrão da ATAV de acordo com os exames bioquímicos, segundo grupo etário - Salvador, 2009

	Adulto	p-valor	Idoso	p-valor
Glicemia (mg/dl)				
< 100	79,42 (49,62)	0,032	128,07 (66,69)	0,008
≥ 100	114,91 (69,45)		176,87 (87,70)	
Triglicérides (mg/dl)				
< 150	72,40 (50,12)	0,000	124,30 (76,64)	0,003
≥ 150	116,45 (47,51)		172,23 (53,33)	
Colesterol total (mg/dl)				
< 200	76,08 (55,62)	0,055	134,65 (83,91)	0,717
≥ 200	97,96 (43,83)		140,28 (67,37)	
LDL-c (mg/dl)				
< 160	83,14 (54,58)	0,921	132,45 (77,48)	0,175
≥ 160	85,08 (28,47)		156,41 (57,88)	
HDL-c (mg/dl)				
Masculino				
< 40	91,50 (37,32)	0,850	217,19 (68,84)	0,002
≥ 40	95,14 (65,19)		131,67 (84,41)	
Feminino				
< 50	75,89 (53,37)	0,713	158,24 (42,77)	0,004
≥ 50	70,68 (40,16)		109,55 (48,37)	
VLDL (mg/dl)				
< 50	81,65 (51,66)	0,138	135,91 (74,16)	0,205
≥ 50	121,76 (73,39)		178,94 (56,48)	
Ácido úrico (mg/dl)				
Masculino				
Adequado	97,13 (58,15)	0,088	154,73 (85,51)	0,546
Inadequado	24,69 (0,55)		183,11 (130,98)	
Feminino				
Adequado	70,85 (43,34)	-	111,46 (47,60)	0,002
Inadequado	135,60 (-) *		174,35 (37,76)	

ATAV - área de tecido adiposo visceral; LDL-c - lipoproteína de baixa densidade; HDL-c - lipoproteína de alta densidade; VLDL-c - lipoproteína de muito baixa densidade. (p < 0,05). *Apenas um caso encontrado.

superprodução de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL-c), e, indiretamente, de LDL-c, podendo resultar em hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia²⁸.

Segundo Wajchenberg²⁷, o tecido adiposo visceral teria uma capacidade limitada para impedir que os ácidos graxos cheguem aos hepatócitos, o que poderia contribuir para as anormalidades metabólicas observadas na presença da obesidade visceral.

Os resultados do presente estudo revelaram que as mulheres idosas apresentaram valores médios de todos os exames bioquímicos, exceto os níveis de HDL_c, superiores às adultas. Esse resultado é esperado uma vez que tal grupo etário é mais acometido por fatores que propiciam essas

alterações metabólicas. O processo natural de envelhecimento associado aos hábitos de vida, como má alimentação e sedentarismo, colabora para alterações na composição corporal e no metabolismo de lipídeos e carboidratos³². Além dos mecanismos citados, é evidente que a presença de enfermidades e do estresse podem influenciar os níveis desses exames, condições estas frequentes no indivíduo idoso³³.

Desta forma, a interpretação dos exames bioquímicos, em especial do perfil lipídico, deve ser associada às informações complementares sobre as condições citadas. Dentre essas, destaca-se o uso de medicamentos, sendo que, neste estudo, 56,8% dos indivíduos referiram usar algum tipo de medicamento (dado não apresentado), o que pode ter influenciado nos resultados encontrados. Porém, apesar de importante, essa variável não foi controlada devido à grande dificuldade de controle, principalmente nos idosos.

A forte correlação entre a ATAV e os exames de triglicérides, VLDL e ácido úrico em adultos e idosos indica uma relação direta entre eles, porém os mecanismos específicos envolvidos nessa relação não têm sido elucidados. Destaca-se, entretanto, que os triglicérides representam 99,0% da gordura circulante e são substratos para a formação de VLDL. Portanto, a elevação de suas concentrações, quase sempre vem acompanhada de uma hipercolesterolemia¹⁶.

Por outro lado, observou-se correlação inversa entre ATAV e HDL, o que caracteriza maior fator cardioprotetor, em especial nos idosos, mostrando seu efeito reverso para uma ATAV considerada de risco. Vários estudos têm mostrado a relação entre dosagem sérica dos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL) e doença cardiovascular. Níveis séricos reduzidos de HDL-c estão presentes em aproximadamente 10,0% da população e poderiam ser incapazes de efetivamente eliminar o excesso de colesterol das paredes vasculares, contribuindo para o processo inflamatório e caracterizando a patogênese da aterosclerose nas suas fases iniciais, além de possuir efeitos antiaterogênicos, como efeitos antioxidantes e outros³⁴.

Apesar das evidências de que o ácido úrico é considerado fator de risco cardiovascular²³, não há referência na literatura a respeito da correlação entre esta variável bioquímica e a gordura visceral medida pela TC, além do seu mecanismo ainda não estar totalmente elucidado^{23,35}. Tem sido levantada a hipótese de que o ácido úrico esteja relacionado com hipertensão, dislipidemia e desordem do metabolismo da glicose, podendo ter função causal na patogênese da doença cardiovascular e, desta forma, representar um marcador de risco para estas doenças^{36,37}.

Neste trabalho, observou-se também que o colesterol total e LDL_c apresentaram baixa correlação com ATAV nos idosos, porém a análise foi estatisticamente significativa. No entanto, não há dados na literatura que expliquem tal observação. Por outro lado, há estudos que sugerem avaliar o colesterol como índice e não de forma isolada, a exemplo da relação CT/HDL-c, considerado um potente indicador preditivo para doença coronariana^{38,39} pela probabilidade de alto efeito aterogênico²⁹.

Novos estudos são necessários para avaliar a correlação dos índices de colesterol com a ATAV.

A média da ATAV mostrou-se marcadamente superior ao valor de 130 cm², quando os pontos de corte de triglicérides

e glicemia, em adultos e idosos, e do ácido úrico, apenas em mulheres idosas, estavam acima dos valores preconizados como normais¹²⁻¹⁴. Em idosos, quando os valores dos pontos de corte de HDL-c encontravam-se < 40 mg/dl para os homens e < 50 mg/dl para as mulheres, a média da ATAV estava também muito acima do 130 cm². Nilsson e cols.⁴⁰ concluíram que há significativa associação dos níveis séricos reduzidos do HDL-c com morbimortalidade cardiovascular em homens e não em mulheres, sendo que homens idosos com HDL-c < 40 mg/dl merecem particular atenção para prevenção de doenças cardiovasculares.

Ao verificar que a média da ATAV foi maior nos idosos de ambos os gêneros, os resultados sugerem que a área de tecido adiposo visceral considerada de risco para o aparecimento de alterações metabólicas em idosos, talvez, seja a partir de um ponto de corte superior ao preconizado para indivíduos adultos, ou seja, maior do que 130 cm².

Em conclusão, o presente estudo confirma a importância de investigar o tecido adiposo visceral, evidenciando que a maioria dos parâmetros bioquímicos analisados apresentou forte correlação com a área de tecido adiposo visceral, identificada pela TC em adultos e idosos, entre eles, destacam-se o triglicérides, o VLDL-c e o ácido úrico que mostraram melhor correlação.

Tendo em vista que a área de tecido visceral e os valores desta área relacionados a alterações metabólicas foram superiores nos idosos, é certo afirmar que a ATAV de risco nesses indivíduos parece ser superior a de adultos.

Assim, destaca-se a importância de novas investigações a respeito deste tema, incluindo outros grupos etários e

diferentes pontos de corte da ATAV, para possibilitar a melhoria das estratégias de avaliação de risco e prevenção de complicações à saúde.

Entretanto, é válido reconhecer que os exames bioquímicos analisados no presente estudo são indicadores de risco para doenças cardiovasculares e não de diagnóstico. Dessa forma, outras variáveis devem ser consideradas nas avaliações, tais como o uso de medicamentos, patologias, estilo de vida, condições socioeconômicas e alimentação, por serem fortemente associadas com alterações metabólicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado e ao HUPES pela parceria científica.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pelo CNPq.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Anna Karla Carneiro Roriz pela Universidade Federal da Bahia.

Referências

1. Silva EA, Flexa F, Zanella MT. Impact of abdominal fat and insulin resistance on arterial hypertension in non-obese women. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53 (3): 340-3.
2. Barroso SG, Abreu VC, Francischetti EA. A participação do tecido adiposo visceral na gênese da hipertensão e doença cardiovascular aterogênica: um conceito emergente. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 78 (6): 18-30.
3. Lima AL, Glaner MF. Principais fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006; 8 (1): 96-104.
4. Ribeiro Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, Zanella MT. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50 (2): 230-8.
5. Hermsdorff HHM, Monteiro JBR. Gordura visceral, subcutânea ou intramuscular: onde está o problema? *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2004; 48 (6): 803-11.
6. Eckel RH, Barouch WW, Ershow AG. Report of the national heart, lung, and blood institute-national institute of diabetes and digestive and kidney diseases working group on the pathophysiology of obesity-associated cardiovascular disease. *Circulation.* 2002; 105 (24): 2923-8.
7. Amer P. The adipocyte in insulin resistance: key molecules and the impact of the thiazolidinediones. *Trends Endocrinol Metab.* 2003; 14 (3): 137-45.
8. Kelley DE, Thaete FL, Troost F, Huwe T, Goodpaster BH. Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2000; 278 (5): 941-8.
9. Jensen MD. Role of body fat distribution and the metabolic complications of obesity. Supplement review. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008; 93 (11): 57-63.
10. Zanella MT. Obesidade e fatores de risco. In: Mion Jr D, Nobre F. *Risco cardiovascular global: a teoria aplicada à prática.* São Paulo: Lemos Editorial; 2000. p. 109-24.
11. Svendsen OL, Hassager C, Bergmann I, Christiansen C. Measurement of abdominal and intra-abdominal fat in postmenopausal women by dual energy X-ray absorptiometry and anthropometry: comparison with computerized tomography. *Int J Obes.* 1993; 17 (1): 45-51.
12. Despres JP, Lamarche B. Effects of diet and physical activity on adiposity and body fat distribution: implications for the prevention of cardiovascular disease. *Nutr Res Rev.* 1993; 6 (1): 137-59.
13. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després JP. A single threshold of waist girth identifies normal weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin Nutr.* 1996; 64 (5): 685-93.
14. Hunter GR, Snyder SW, Kekes-Szabo T, Nicholson C, Berland L. Intra-abdominal adipose tissue values associated with risk of possessing elevated blood lipids and blood pressure. *Obes Res.* 1994; 2 (6): 563-8.
15. Milech A, Costa e Forti A, Golhert A, Ramalho AC, Lerario AD, Pires AC, et al. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes sobre tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus. [Acesso em 2009 dez 10]. Disponível em <http://www.diabetes.org.br/educacao/docs/diretrizes.pdf>.
16. Sposito A, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertoz MC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e prevenção da

Artigo Original

- aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88 (supl I): 1-19.
17. Tietz NW. *Clinical guide to laboratory tests*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1995.
18. Seidell JC, Oosterlee A, Thijssen MA, Burema J, Deurenberg P, Hautvast JC, et al. Assessment of intra-abdominal and subcutaneous abdominal fat: relation between anthropometry and computed tomography. *Am J Clin Nutr*. 1987; 45 (1): 7-13.
19. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, Pou KM, Maurovich-Horvat P, Liu C-Y, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the framingham heart study. *Circulation*. 2007; 116: 39-48.
20. Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity*. 2006; 14 (2): 336-41.
21. Onat A, Avc G, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes*. 2004; 28 (8): 1018-25.
22. Nicklas BJ, Penninx BW, Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Kanaya AM, et al. Association of visceral adipose tissue with incident myocardial infarction in older men and women. *Am J Epidemiol*. 2004; 160 (8): 741-9.
23. Fang J, Alderman MH. Serum uric acid and cardiovascular mortality: the NHANES I epidemiologic follow-up study, 1971-1992. *JAMA*. 2000; 283 (18): 2404-10.
24. Rankinen T, Kim SY, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. *Int J Obes*. 1999; 23 (8): 801-9.
25. Bouza A, Bellido D, Rodríguez B, Pita S, Carreira J. Estimación de la grasa abdominal visceral y subcutánea en pacientes obesos a través de ecuaciones de regresión antropométricas. *Rev Esp Obes*. 2008; 6 (3): 153-62.
26. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AMO, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007; 51 (6): 980-6.
27. Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocr Rev*. 2000; 21 (6): 697-738.
28. França AP, Aldrighi JM, Marucci MFN. Fatores associados à obesidade global e à obesidade abdominal em mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2008; 8 (1): 65-73.
29. Després JP, Lemieux I, Prud'homme D. Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *Br Med J*. 2001; 322 (7288): 716-20.
30. Clarke R, Emberson JR, Parish S, Palmer A, Shipley M, Linksted P, et al. Cholesterol fractions and apolipoproteins as risk factors for heart disease mortality in older men. *Arch Intern Med*. 2007; 167 (13): 1373-8.
31. Schatz IJ, Masaki K, Yano K, Chen R, Rodriguez BR, Curb JD. Cholesterol and all-cause mortality in elderly people from the Honolulu Heart Program: a cohort study. *Lancet*. 2001; 358 (9279): 351-5.
32. Silva DA, Felisbino-Mendes MS, Pimenta AM, Grazzinelli A, Kac G, Velásquez-Meléndez G. Distúrbios metabólicos e adiposidade em uma população rural. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008; 52 (3): 489-98.
33. Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Rev Nutr*. 2004; 17 (4): 507-14.
34. Lima ES, Couto RD. Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade. *J Bras Patol Med Lab*. 2006; 42 (3): 169-78.
35. Lehto S, Niskanen L, Ronnema T, Laakso M. Serum uric acid is a strong predictor of stroke in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Stroke*. 1998; 29 (3): 635-9.
36. Carvalheira JBC, Saad MJA. Doenças associadas à resistência à insulina/hiperinsulinemia, não incluídas na síndrome metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006; 50 (2): 360-7.
37. Culleton BF, Larson MG, Kannel WB, Levy D. Serum uric acid and risk for cardiovascular disease and death: the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med*. 1999; 131 (1): 7-13.
38. Scarsella C, Després JP. Tratamiento de la obesidad: necesidad de centrar la atención en los pacientes de alto riesgo caracterizados por la obesidad abdominal. *Cad Saude Publica*. 2003; 19 (1): 7-19.
39. Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapolipoprotein B, small, dense LDL) in men? *Circulation*. 2000; 102 (2): 179-84.
40. Nilsson G, Ohrvik J, Lönnerberg I, Hedberg P. Ten-year survival in 75-year-old men and women: predictive ability of total cholesterol, HDL-C, and LDL-C. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2009; 158425. Epub 2009 Apr. 27.