

Evaluación por Imagen del Área de Grasa Visceral y sus Correlaciones con Alteraciones Metabólicas

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

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

Resumen

Fundamento: La obesidad androgénica está asociada a un riesgo mayor de disturbios metabólicos, favoreciendo así la ocurrencia de enfermedades cardiovasculares y otras morbilidades.

Objetivos: Verificar la influencia del área de tejido adiposo visceral (ATAV), medida por la tomografía computarizada, sobre alteraciones metabólicas en adultos y adultos mayores.

Métodos: Tomografías computarizadas y valores de lipoproteínas: el colesterol total y fracciones, los triglicéridos, la glucemia y el ácido úrico se obtuvieron de 194 individuos estratificados por sexo, grupo de edad y masa corporal, y se analizaron utilizando las pruebas de correlación y de promedio.

Resultados: Los adultos mayores presentaron mayores valores de la ATAV, glucemia, ácido úrico y colesterol total. Las mayores correlaciones se encontraron entre la ATAV, los triglicéridos y el VLDL-c ($r > 0,5$; $p < 0,01$), en ambos grupos de edad. La media del área de tejido adiposo visceral se evidenció siempre más elevada cuando los valores de triglicéridos y de glucemia estaban alterados, en ambos grupos de edad.

Conclusión: La mayoría de los exámenes presentó fuerte correlación con la ATAV considerada de riesgo para alteraciones metabólicas. En adultos mayores, el área de tejido adiposo visceral de riesgo parece ser superior a la de adultos. (Arq Bras Cardiol 2010;95(6):698-704)

Palabras clave: Grasa abdominal, lipoproteínas, glucemia, ácido úrico, tomografía computadorizada.

Introducción

La obesidad androgénica, representada por la deposición excesiva de tejido adiposo abdominal visceral, está asociada a un riesgo mayor de disturbios metabólicos y hemodinámicos y favorece la ocurrencia de eventos, tales como hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular aterogénica, diabetes melito, gota y enfermedad coronaria¹⁻³, aumentando la necesidad del uso de medicamentos e interfiriendo en la calidad de vida.

La literatura ha señalado diversos mecanismos fisiopatológicos para explicar dicha asociación, aunque no elucidados todavía^{2,4-6}. Un gran número de alteraciones endócrinas se pronuncia más en la obesidad visceral que en la periférica, en resultado de la diferenciación de la actividad metabólica y endócrina, más activa en el tejido adiposo visceral (TAV)^{5,7,8}.

De entre las características fisiológicas de los adipocitos viscerales, se destaca dicha diferenciación, ya que el tejido

adiposo visceral presenta: más células por unidad de masa; flujo sanguíneo más elevado; más receptores glucocorticoides (cortisol); más receptores andrógenos (testosterona); mayor lipólisis inducida por la catecolamina. Además de esto, el tejido adiposo visceral presenta menor sensibilidad a la insulina y contribución a la lipólisis por revelar una disociación insulina - receptor más rápida^{7,8}.

Según diversos autores^{2,9,10}, las alteraciones metabólicas, que incluyen dislipidemia, resistencia a la insulina y las morbilidades como hipertensión y enfermedad cardiovascular, independen del grado de obesidad y son de igual magnitud para ambos géneros, siendo el tejido visceral el probable mediador de esta relación.

Los métodos más exactos en la caracterización de esta grasa visceral son de alto costo y de difícil ejecución. Para cuantificar directamente este compartimento, se utiliza la técnica de imagen, como la tomografía computarizada (TC), que se considera método "patrón-oro", de elevada reproductibilidad¹¹, sin embargo poca aplicabilidad en la práctica clínica y epidemiológica. El punto de corte del área de grasa visceral ≥ 130 cm² es el considerado por la mayoría de los estudios como exceso de tejido adiposo visceral y de riesgo para desarrollo de alteraciones metabólicas, enfermedades cardiovasculares y otras morbilidades¹²⁻¹⁴.

Correspondencia: Anna Karla Carneiro Roriz •
Avenida Araújo Pinho, 32 - Canela - 40110-150 – Salvador, BA – Brasil
E-mail: karlaroriz@hotmail.com, annakarlaroriz@yahoo.com.br
Artículo recibido el 07/12/09; revisado recibido el 18/06/10;
aceptado el 16/07/10.

Artículo Original

Por tanto, considerando la importancia de los exámenes bioquímicos y sus posibles relaciones con la grasa visceral considerada de riesgo a la salud humana, el presente estudio objetivó verificar la existencia de correlación entre estos exámenes y el área de tejido adiposo visceral identificada por la tomografía computarizada, en adultos y adultos mayores.

Materiales y métodos

Casuística

Se trata de un estudio transversal conducido por la Escuela de Nutrición de la Universidad Federal de Bahía (UFBA), durante el primer trimestre de 2009. Participaron en la investigación, 194 individuos voluntarios, con edad superior a 20 años de edad, bajo seguimiento ambulatorio y de la comunidad en general, estratificados por género, edad y masa corporal determinada por el IMC (índice de masa corporal = Kg/m^2).

Se excluyeron de la muestra a los individuos con IMC $> 40 \text{ Kg}/\text{m}^2$, portadores de desnutrición severa y disturbios severos (secuela neural, distrofia), las gestantes y lactantes, individuos que llevaron a cabo cirugías abdominales recientes o presentaran tumoraciones, hepatomegalia, esplenomegalia o ascitis y con cualquier problema que comprometiera la técnica preconizada para medición de la grasa visceral por la tomografía computarizada (TC).

Todos los voluntarios se sometieron a una extracción de sangre en un laboratorio particular y a la realización de la TC. Estaban en ayuno de 12 horas. En las muestras de sangre, se determinaron las lipoproteínas séricas: colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, triglicéridos, a glucemia y el ácido úrico. Todos los resultados fueron devueltos a los participantes para seguimiento y/o tratamiento, además de recibir asistencia nutricional prestada por profesionales de uno de los ambulatorios de Nutrición del anexo Profesor Francisco Magalhães Netto del HUPES (Hospital Universitario Profesor Edgar Santos).

Análisis bioquímicos

La glucemia, el colesterol total y fracciones, los triglicéridos y el ácido úrico se cuantificaron en el suero, por medio de sistema colorimétrico, método química seca, utilizando kit fabricado por la *Ortho-Clinical Diagnostics*[®], Rochester, NY, siendo considerados como normales los valores descriptos en la Tabla 1.

Los valores de LDL y VLDL se originaron del cálculo utilizando las siguientes fórmulas: $\text{LDL} = \text{CT} - (\text{HDL} + \text{VLDL})$; $\text{VLDL} = \text{Triglicéridos} / 5$, siendo CT = colesterol total, HDL = Lipoproteína de alta densidad, VLDL = Lipoproteína de muy baja densidad. Todos los valores de triglicéridos superiores a 400 mg/dL se excluyeron de la muestra, una vez que imposibilitaban el cálculo de las dosificaciones de LDL-c y VLDL-c y todavía podrían interferir en los demás exámenes de los participantes.

Tomografía computarizada para evaluar el área de tejido visceral

Las tomografías computarizadas se obtuvieron por el tomógrafo *Spirit Siemens* del Servicio de Radiología

del Hospital Universitario y se analizaron por un mismo observador. El examen se llevó a cabo en ayuno completo de 4 horas con el paciente en decúbito dorsal y los brazos estirados arriba de la cabeza. Para la identificación precisa de la localización de L4-L5 se llevó a cabo el topograma lateral, acto seguido se hace un corte tomográfico axial único en esta localización, con espesor de corte de 10 mm y tiempo de exposición de tres segundos.

Obtenido el corte, con cursor electrónico libre contemplando los bordes externos que limitan la circunferencia abdominal, los límites más externos del abdomen se delinearon, calculándose enseguida el área abdominal total. Después de la medición del área abdominal total, se delineó también con cursor libre el área abdominal visceral, correspondiendo al área de grasa visceral. Esta se determinó por la marcación de la cavidad abdominal, tomando como límites los bordes internos de los músculos reto abdominal, oblicuo interno y cuadrado lumbar, excluyendo el cuerpo vertebral e incluyendo la grasa retroperitoneal, mesentérica y omental. Las áreas de grasa se describieron en centímetros cuadrados. El área abdominal subcutánea se calculó al sustraer el área abdominal total del área abdominal visceral¹⁸.

No se administró medio de contraste baritado o yodado. Se utilizó el programa del tomógrafo para examen de abdomen con parámetros radiográficos de 140 kV y 45 mA. Para la identificación del tejido adiposo, se utilizó la densidad de -50 y -150 unidades *Hounsfields*.

Se tuvo en cuenta un área de tejido visceral $\geq 130 \text{ cm}^2$ significando exceso de tejido adiposo visceral y riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares¹².

En este estudio, los individuos se seleccionaron vinculados y no vinculados a las unidades de salud para que hubiera una mayor representatividad de los grupos de forma equitativa en términos de cantidad de grasa visceral, una vez que la presencia/ ausencia de morbilidades influencia en esta cantidad de grasa.

Tabla 1 - Valores de referencia para los análisis laboratoriales realizados.

Datos bioquímicos	Valor de Referencia
Glucemia ^(I)	< 100 mg/dl
Triglicéridos ^(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 Femenino	> 50 mg/dl
VLDL-c ^(II)	< 50 mg/dl
Ácido úrico ^(III) :	
Sexo Masculino	3,5 - 8,5 mg/dl
Sexo Femenino	2,5 - 6,2 mg/dl

Fuentes: I - Directrices de la Sociedad Brasileña de Diabetes, 2008¹⁵; II - IV Directriz Brasileña sobre Dislipidemias y Prevención de la Aterosclerosis, 2007¹⁶; III - Tietz, 1995¹⁷.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se utilizó el programa SPSS, versión 11.5. La normalidad de la distribución de las variables se determinó a partir de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables con distribución normal son expresadas como promedio y desviación-estándar. Las variables sin distribución normal se presentan a través de la mediana y valores mínimos y máximos.

En la comparación entre los dos grupos de estudio, las variables numéricas normales se analizaron por la prueba *t* de *student*, y las no normales, por la prueba U de Mann-Whitney. Correlaciones de Pearson se realizaron para una distribución normal, y correlaciones de Spearman para una distribución no normal entre el área de grasa visceral y los exámenes bioquímicos. Se llevó a cabo la prueba de media para averiguar diferencias entre la medida del área visceral de la TC, de acuerdo a los puntos de corte del perfil lipídico, glucemia y ácido úrico. Diferencias entre las variables se consideraron como significativas cuando $p \leq 0,05$.

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Nutrición de la UFBA (Dictamen nº 01/09) y todos los sujetos firmaron el formulario de consentimiento informado.

Resultados

De los 194 participantes, 97 eran adultos con edad promedio de 39,53 años y 97 adultos mayores con edad promedio de 72,97 años. La Tabla 2 detalla los valores descriptivos de las variables investigadas.

Para el sexo masculino, se observó diferencia estadísticamente significativa de las medias de la ATAV, glucemia, LDL-c y ácido úrico entre adultos y adultos mayores. En este estudio, se identificaron solamente a 08 individuos con valores de glucemia superior a 126 mg/dl, y los adultos mayores presentaron valor de mediana superior a los adultos. Solamente 19 individuos presentaron valores

de TG superiores a 200 mg/dl. Se verificó que los mayores valores de la media del área de tejido adiposo visceral (ATAV) se observaron en los individuos adultos mayores en ambos géneros. No hubo diferencia entre los valores de media del HDL tanto en los varones como en las mujeres. A excepción de los niveles de HDL, las mujeres adultas mayores presentaron todos los parámetros bioquímicos más elevados comparado con las adultas.

Los análisis de las correlaciones entre los exámenes bioquímicos y la ATAV considerada excesiva identificada por la TC, según los grupos de edad, están presentadas en la Figura 1. La mayoría de las variables bioquímicas presentó una fuerte correlación con la ATAV, y, entre ellas, los niveles séricos de triglicéridos y el VLDL-c (ambos con $r > 0,51$; $p < 0,01$) y el ácido úrico ($r > 0,42$; $p < 0,01$) presentaron las mayores correlaciones con esta área, en ambos grupos de edad, seguidos de la buena correlación entre la glucemia, el colesterol total, el LDL y la ATAV en los adultos. El colesterol total y el LDL-c fueron las variables que presentaron correlaciones más bajas, sobre todo entre los adultos mayores, y no obtuvieron diferencia estadísticamente significativa. Se evidenció una correlación inversa entre los niveles séricos de HDL-c y la ATAV, principalmente entre los adultos mayores.

La Tabla 3 presenta el promedio del área de tejido adiposo visceral en adultos y adultos mayores de acuerdo con los puntos de corte preconizados como normalidad y anormalidad (Tabla 1) para glucemia, triglicéridos, colesterol total, LDL_c, HDL_c, VLDL-c y ácido úrico. La media de la ATAV siempre se evidenció como la más elevada cuando los valores de triglicéridos y glucemia estaban alterados en ambos grupos de edad, así como para el ácido úrico, solamente en mujeres adultas mayores, siendo estadísticamente significantes. La media de la ATAV no presentó diferencia entre los niveles normales y elevados de LDL_c y VLDL_c en los dos grupos estudiados. La asociación inversa entre la media de la ATAV y los niveles de HDL_c se observó solamente entre los adultos mayores de ambos sexos ($p < 0,05$).

Tabla 2 - Valores descriptivos de los análisis de los exámenes bioquímicos y el área de tejido adiposo visceral de los adultos y adultos mayores, de acuerdo con el género – Salvador, 2009.

Variables (n = 194)	Masculino		p-valor	Femenino		p-valor
	Adulto (n = 49)	Adulto Mayor (n = 47)		Adulto (n = 48)	Adulto Mayor (n = 50)	
ATAV	94,18 (± 58,74)	157,14 (± 88,65)	0,000	72,20 (± 43,88)	120,26 (± 51,02)	0,000
Glucemia	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)	113,00 (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 tejido adiposo visceral; TG - Triglicérido; CT - Colesterol total; LDL-c - Lipoproteína de baja densidad; HDL-c - Lipoproteína de alta densidad; VLDL-c - Lipoproteína de muy baja densidad.

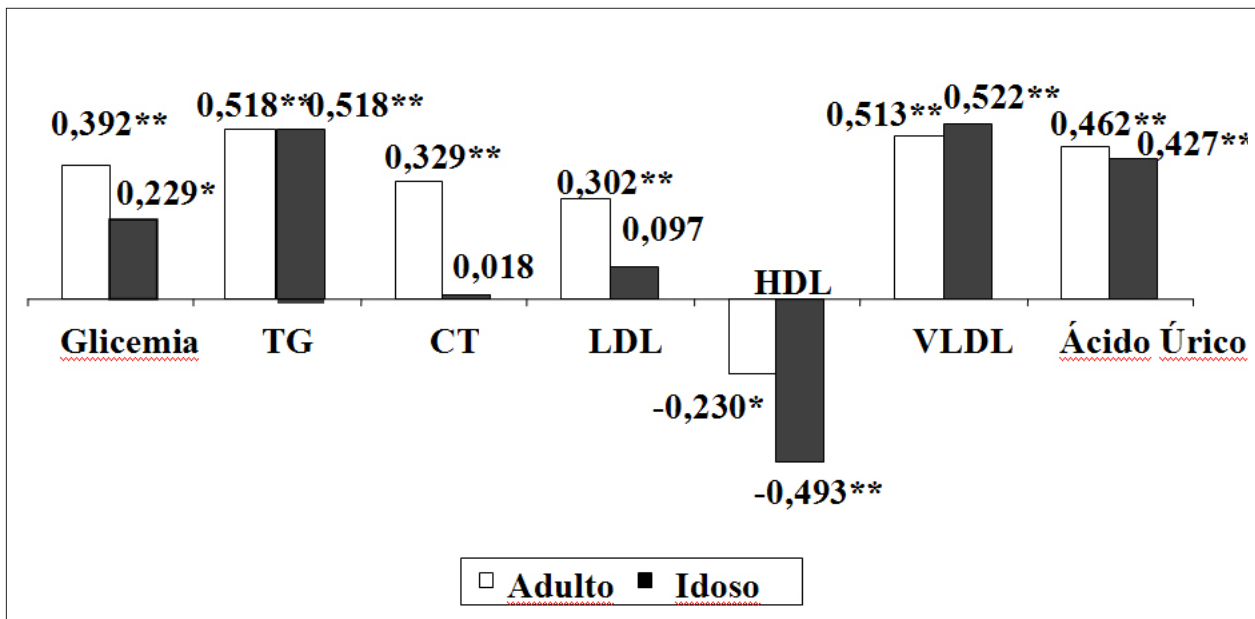


Figura 1 - Coeficiente de correlación entre los exámenes bioquímicos y el área de tejido adiposo visceral, según grupo de edad – Salvador, 2009.
TG - Triglicérido; CT - Colesterol total; LDL-c - Lipoproteína de baja densidad; HDL-c - Lipoproteína de alta densidad; VLDL-c - Lipoproteína de muy baja densidad.
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Discusión

Este estudio es una de las vanguardias en Brasil, principalmente por evaluar la relación entre exámenes bioquímicos y el área de tejido adiposo visceral, identificada por la tomografía computarizada en diferentes grupos de edad. En otros estudios sobre grasa visceral medida por la TC^{1,19-23}, los mismos exámenes bioquímicos se utilizaron solamente para caracterizar la población, categorizar factores de riesgo para una determinada morbilidad o correlacionar con otros indicadores, limitando la comparación de dichos resultados con los presentados en el presente trabajo.

Además de esto, la ausencia de análisis según la edad en otros estudios, así como categorizaciones por masa corporal y sexo, que en la mayoría de los estudios no han sido contempladas, y las variaciones en las metodologías utilizadas en los estudios pueden ser responsables de los distintos resultados encontrados.

Actualmente, la tomografía computarizada (TC) es considerada como el método que mejor identifica el área de grasa visceral. Entre los diversos puntos de corte para la identificación del exceso de esta grasa por la TC, la mayoría de los estudios señala un área $\geq 130 \text{ cm}^2$ como punto de corte asociado al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y demás morbilidades¹²⁻¹⁴. Según Rankinen et al²⁴, valores de 150 y 200 cm^2 ya se han considerado como representando niveles altamente elevados de tejido adiposo visceral. Bouza et al²⁵, al evaluar a 108 pacientes entre 18 y 78 años, observaron una media marcadamente superior (197,5 cm^2) a ese punto de corte, sin embargo no estratificaron por sexo. Sampaio et al²⁶, al evaluar a adultos y adultos mayores brasileños, identificaron ATAV media de 102,5 cm^2 para el sexo masculino y 84,1 cm^2 para el sexo femenino.

En el presente estudio, los valores medios de la ATAV fueron mayores en el grupo de los adultos mayores, siendo que la media superior a 130 cm^2 se observó solamente en los adultos mayores del sexo masculino. Hay evidencia científica de que, en ambos géneros, se produce aumento de la cantidad de tejido adiposo visceral con la edad, y que, independientemente de la masa corporal, la acumulación de grasa visceral es más predominante en varones que en mujeres²⁷, aunque la obesidad abdominal sea común en mujeres en la pos-menopausia²⁸.

La adiposidad visceral se asocia a la hipertrigliceridemia, disminución del HDL_c, niveles adecuados de LDL_c y al aumento de las LDL_c pequeñas y densas², lo que eleva el riesgo aterogénico en estos individuos^{3,29}, caracterizando una dislipidemia con importante riesgo de morbimortalidad cardiovascular^{30,31}.

Se sabe que la grasa visceral es altamente lipolítica^{8,27} y que uno de los mecanismos más conocidos es la drenaje directa para el hígado por el sistema porta, llevando al flujo excesivo de los ácidos grasos no esterificados. Dicho fenómeno desencadena una serie de alteraciones, como por ejemplo la superproducción de lipoproteína de muy baja densidad (VLDL_c), e, indirectamente, de LDL_c, pudiendo resultar en hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia²⁸.

Según Wajchenberg²⁷, el tejido adiposo visceral tendría una capacidad limitada para impedir que los ácidos grasos lleguen a los hepatocitos, lo que podría contribuir a las anomalías metabólicas observadas en la presencia de la obesidad visceral.

Los resultados del presente estudio revelaron que las mujeres adultas presentaron valores medios de todos los exámenes bioquímicos, a excepción de los niveles de HDL_c, superiores a las adultas. Este resultado es esperado

Tabla 3 - Media y desviación-estándar de ATAV, de acuerdo con los exámenes bioquímicos, según grupo de edad – Salvador, 2009

	Adulto	p-valor	Adulto Mayor	p-valor
Glucemia (mg/dl)				
< 100	79,42 (49,62)	0,032	128,07 (66,69)	0,008
≥ 100	114,91 (69,45)		176,87 (87,70)	
Triglicéridos (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)	
Femenino				
< 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				
Adecuado	97,13 (58,15)	0,088	154,73 (85,51)	0,546
Inadecuado	24,69 (0,55)		183,11 (130,98)	
Femenino				
Adecuado	70,85 (43,34)	-	111,46 (47,60)	0,002
Inadecuado	135,60 (-) *		174,35 (37,76)	

ATAV - Área de tejido adiposo visceral; LDL-c - Lipoproteína de baja densidad; HDL-c - Lipoproteína de alta densidad; VLDL-c - Lipoproteína de muy baja densidad. (p < 0,05)

*Solamente un caso encontrado.

una vez que dicho grupo de edad es más afectado por factores que propician estas alteraciones metabólicas. El proceso natural de envejecimiento asociado a los hábitos de vida, como la mala alimentación y sedentarismo, colabora para alteraciones en la composición corporal y en el metabolismo de lípidos y carbohidratos³². Además de los mecanismos citados, es evidente que la presencia de enfermedades y del estrés pueden influenciar los niveles de estos exámenes, condiciones estas frecuentes en el individuo adulto mayor³³.

De esta forma, la interpretación de los exámenes bioquímicos, en especial del perfil lipídico, debe ser asociada

a las informaciones complementarias sobre las condiciones citadas. De entre estas, se destaca el uso de medicamentos, donde, en este estudio, un 56,8% de los individuos refirieron usar algún tipo de medicamento (dado no presentado), lo que puede haber influenciado en los resultados encontrados. Sin embargo, a pesar de importante, esta variable no se controló debido a la gran dificultad de control, principalmente en los adultos mayores.

La fuerte correlación entre la ATAV y los exámenes de triglicéridos, VLDL y ácido úrico en adultos e adultos mayores indica una relación directa entre ellos, pero los mecanismos específicos implicados en esta relación no se vienen elucidando. Se destaca, sin embargo, que los triglicéridos representan un 99% de la grasa circulante y son sustratos para la formación de VLDL. Por tanto, la elevación de sus concentraciones, casi siempre viene acompañada de una hipercolesterolemia¹⁶.

Por otro lado, se observó correlación inversa entre ATAV y HDL, lo que caracteriza mayor factor cardioprotector, en especial en los adultos mayores, mostrando su efecto reverso para una ATAV considerada de riesgo. Diversos estudios han demostrado la relación entre dosificación sérica de los niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL) y enfermedad cardiovascular. Niveles séricos reducidos de HDL-c están presentes en aproximadamente el 10% de la población y podrían ser incapaces de efectivamente eliminar el exceso de colesterol de las paredes vasculares, contribuyendo al proceso inflamatorio y caracterizando la patogénesis de la aterosclerosis en sus fases iniciales, además de poseer efectos antiaterogénicos, como efectos antioxidantes y otros³⁴.

A pesar de las evidencias de que el ácido úrico es considerado como factor de riesgo cardiovascular²³, no hay referencia en la literatura respecto a la correlación entre esta variable bioquímica y la grasa visceral medida por la TC, además de su mecanismo todavía no estar totalmente elucidado^{23,35}. Se viene levantando el hipótesis de que el ácido úrico esté relacionado con la hipertensión, dislipidemia y desorden del metabolismo de la glucosa, pudiendo haber función causal en la patogénesis de la enfermedad cardiovascular y, de esta forma, representar un marcador de riesgo para estas enfermedades^{36,37}.

En este trabajo, se observó también que el colesterol total y LDL_c presentaron baja correlación con ATAV en los adultos mayores, pero el análisis fue estadísticamente significativo. Sin embargo, no hay datos en la literatura que expliquen tal observación. Por otro lado, hay estudios que sugieren evaluar el colesterol como índice y no de forma aislada, a ejemplo de la relación CT/HDL-c, considerado un potente indicador predictivo para enfermedad coronaria^{38,39} por la probabilidad de alto efecto aterogénico²⁹.

Nuevos estudios son necesarios para evaluar la correlación de los índices de colesterol con la ATAV.

La media de la ATAV se mostró marcadamente superior al valor de 130 cm², cuando los puntos de corte de triglicéridos y glucemia, en adultos e adultos mayores, y del ácido úrico, solamente en mujeres adultas mayores, estaban con edad superior a los valores preconizados como normales¹²⁻¹⁴. En adultos mayores, cuando los valores de los puntos de corte de HDL-c se encontraban < 40 mg/dL para los varones y < 50

mg/dL para las mujeres, la media de la ATAV estaba también muy superior a 130 cm². Nilsson et al⁴⁰ concluyeron que hay significativa asociación de los niveles séricos reducidos a HDL-c con morbimortalidad cardiovascular en varones y no en mujeres, siendo que varones adultos mayores con HDL-c < 40 mg/dL merecen particular atención para prevención de enfermedades cardiovasculares.

Al verificar que la media de la ATAV se mostró mayor en los adultos mayores de ambos los géneros, los resultados sugieren que el área de tejido adiposo visceral considerada de riesgo para la aparición de alteraciones metabólicas en adultos mayores, tal vez, sea a partir de un punto de corte superior al preconizado para individuos adultos, o sea, mayor que 130 cm².

En conclusión, el presente estudio confirma la importancia de investigar el tejido adiposo visceral, evidenciando que la mayor parte de los parámetros bioquímicos analizados presentó fuerte correlación con el área de tejido adiposo visceral, identificada por la TC en adultos e adultos mayores, entre ellos, se destacan el triglicéridos, el VLDL-c y el ácido úrico que mostraron mejor correlación.

Teniendo en cuenta que el área de tejido visceral y los valores de esta área relacionados a alteraciones metabólicas fueron superiores en los adultos mayores, es cierto afirmar que la ATAV de riesgo en estos individuos parece ser superior a la de adultos.

Así, se destaca la importancia de nuevas investigaciones respecto de este tema, incluyendo otros grupos de edad y diferentes puntos de corte de la ATAV, para posibilitar la mejora

de las estrategias de evaluación de riesgo y prevención de complicaciones a salud.

Sin embargo, es válido reconocer que los exámenes bioquímicos analizados en el presente estudio son indicadores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y no de diagnóstico. De esta forma, otras variables deben ser consideradas en las evaluaciones, tales como el uso de medicamentos, patologías, estilo de vida, condiciones socioeconómicas y alimentación, por ser fuertemente asociadas con alteraciones metabólicas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) por el apoyo financiero, a la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) por la beca de maestría y al HUPES por la asociación científica.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

CNPq financió el presente estudio

Vinculación Académica

Este artículo forma parte de Disertación de Maestría de Anna Karla Carneiro Roriz, por la Universidade Federal da Bahia.

Referencias

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 VG, 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 SRC, 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. Arner 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 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 JG, 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, Grazzini 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.