

## Prevalência de Obesidade Visceral Estimada por Equação Preditiva em Mulheres Jovens Pernambucanas

*Prevalence of Visceral Obesity Estimated by Predictive Equation in Young Women from Pernambuco*

Marina de Moraes Vasconcelos Petribú<sup>1</sup>, Poliana Coelho Cabral<sup>1</sup>, Alcides da Silva Diniz<sup>1</sup>, Pedro Israel Cabral de Lira<sup>1</sup>, Malaquias Batista Filho<sup>2</sup>, Ilma Kruze Grande de Arruda<sup>1</sup>

Universidade Federal de Pernambuco<sup>1</sup>, Instituto Materno Infantil de Pernambuco<sup>2</sup>, Recife, PE – Brasil

### Resumo

**Fundamento:** O acúmulo de gordura visceral é considerado o principal fator de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas.

**Objetivo:** Determinar a prevalência de obesidade visceral e avaliar sua associação com fatores de risco cardiovasculares em mulheres jovens do Estado de Pernambuco.

**Métodos:** Estudo transversal, realizado com dados da “III Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição”, envolvendo mulheres entre 25 e 36 anos. Avaliaram-se as variáveis: Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência da Cintura (CC), Razão Cintura-Estatura (RCE), Volume de Gordura Visceral (VGV) estimado por equação preditiva, Pressão Arterial Sistólica e Diastólica (PAS, PAD), Colesterol Total (CT), Triglicérido (TG), Glicemia de Jejum (GJ).

**Resultados:** Foram avaliadas 517 mulheres, com mediana de idade de 29 anos (27-32) e prevalência de obesidade visceral de 30,6%. Valores de IMC, PAS, PAD e TG foram superiores no grupo com obesidade visceral: IMC = 28,0 kg/m<sup>2</sup> (25,0 - 21,4) vs 23,9 kg/m<sup>2</sup> (21,5 - 26,4); PAS = 120,0 mmHg (110,0 - 130,0) vs 112,0 mmHg (100,0 - 122,0); PAD = 74 mmHg (70 - 80) vs 70 mmHg (63 - 80); TG = 156,0 mg/dL (115,0 - 203,2) vs 131,0 mg/dL (104,0 - 161,0), respectivamente,  $p \leq 0,01$ . Idade, PAS, PAD, TG e CT apresentaram correlação positiva e significativa com o VGV:  $r = 0,171; 0,224; 0,163; 0,278; 0,124$ ; respectivamente,  $p \leq 0,005$ .

**Conclusão:** Verificou-se uma elevada prevalência de obesidade visceral, estando estatisticamente correlacionada a fatores de risco cardiovasculares. (Arq Bras Cardiol 2012;98(4):307-314)

**Palavras-chave:** Gordura subcutânea abdominal, prevalência, fatores de risco, doenças cardiovasculares, índice de massa corporal, pressão arterial, dislipidemias, mulheres.

### Abstract

**Background:** The accumulation of visceral fat is considered a major risk factor for cardiovascular and metabolic diseases.

**Objective:** To determine the prevalence of visceral obesity and to assess its association with cardiovascular risk factors in young women from the state of Pernambuco.

**Methods:** Cross-sectional study carried out with data from the “III Health and Nutrition State Survey”, involving women aged 25 to 36 years. The following variables were evaluated: body mass index (BMI), Waist Circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), volume of visceral fat (VVF) estimated by a predictive equation, Systolic and Diastolic Blood Pressure (SBP, DBP), total cholesterol (TC), Triglycerides (TG), fasting glucose (FG).

**Results:** A total of 517 women were evaluated, with a median age of 29 years (27-32) and prevalence of visceral obesity of 30.6%. BMI, SBP, DBP and TG were higher in the group with visceral obesity: BMI = 28.0 kg/m<sup>2</sup> (25.0 to 21.4) vs. 23.9 kg/m<sup>2</sup> (21.5 to 26.4), SBP = 120.0 mmHg (110.0 to 130.0) vs. 112.0 mmHg (100.0 to 122.0), DBP = 74 mmHg (70-80) vs. 70 mmHg (63-80); TG = 156.0 mg / dL (115.0 to 203.2) vs. 131.0 mg / dL (104.0 to 161.0), respectively,  $p \leq 0.01$ . Age, SBP, DBP, TG and TC levels were significantly and positively correlated with the VVF:  $r = 0.171, 0.224, 0.163, 0.278, 0.124$  respectively,  $p \leq 0.005$ .

**Conclusion:** A high prevalence of visceral obesity was observed, being statistically correlated with cardiovascular risk factors. (Arq Bras Cardiol 2012;98(4):307-314)

**Keywords:** Subcutaneous fat, abdominal; prevalence; risk factors; cardiovascular diseases; body mass index; blood pressure; dyslipidemias; women.

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

**Correspondência:** Marina de Moraes Vasconcelos Petribú •

Rua do Alto do Reservatório, s/n - 55608-680 - Bela Vista, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil

E-mail: mpetribu@hotmail.com

Artigo recebido em 28/04/11; revisado recebido em 28/04/11; aceito em 02/12/11.

## Introdução

A obesidade abdominal, considerada fator de risco para diversas morbidades<sup>1</sup>, é composta por dois compartimentos distintos de gordura: subcutânea e visceral<sup>2</sup>. Vários autores demonstraram que a gordura visceral, e não a subcutânea, encontra-se associada a diversos efeitos deletérios, tais como elevados níveis de Triglicerídeos (TG), baixos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL-C), sensibilidade a insulina<sup>3,4</sup>, hiperglicemia, peptídeo C<sup>4</sup>, síndrome metabólica<sup>3-5</sup>, disfunção endotelial<sup>6</sup>, esteatose muscular e hepática, baixos níveis de peptina e adiponectina<sup>4</sup>, além de lipoproteína de baixa densidade (LDL) menor e mais densa<sup>7</sup>. Dessa forma, o acúmulo de gordura visceral é considerado o principal fator de risco para Doenças Cardiovasculares (DCV) e metabólicas<sup>7</sup>.

Apesar de o mecanismo molecular exato responsável por tal associação ser desconhecido, o efeito pode ocorrer em razão da localização anatômica da gordura dentro do abdome ou das diferenças nas propriedades metabólicas<sup>3</sup>.

Sendo assim, a redução da gordura visceral pode ser uma medida preventiva para síndrome metabólica e DCV<sup>7</sup>. A medida do Tecido Adiposo Visceral (TAV) tem, portanto, implicação particular na saúde pública<sup>8</sup>, sendo de grande importância clínica a confiabilidade de sua medida<sup>9</sup>.

Poucos estudos determinaram a prevalência de obesidade visceral em diferentes populações<sup>10-12</sup>, provavelmente por causa das limitações dos métodos radiológicos, capazes de diferenciar os componentes da gordura abdominal em subcutâneo e visceral, além da inabilidade das medidas antropométricas para representar a área do TAV em particular<sup>13</sup>. A Tomografia Computadorizada (TC), a Ressonância Magnética Nuclear (RM) e a Ultrassonografia (USG) apresentam um custo elevado, pouca disponibilidade de aparelhos e submetem os indivíduos a radiação (TC)<sup>14,15</sup>, tornando-os inviáveis para avaliação em grandes grupos de indivíduos, impossibilitando sua utilização como ferramenta de triagem para a população<sup>16</sup>.

Este estudo objetivou, portanto, determinar a prevalência de obesidade visceral de mulheres jovens do Estado de Pernambuco, Brasil, a partir de uma equação preditiva, além de avaliar a associação da gordura visceral com os fatores de risco para as DCV.

## Métodos

Estudo transversal, de base populacional, realizado com dados da "III Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição (III PESN)", realizada em áreas urbanas e rurais do Estado de Pernambuco entre maio e outubro de 2006.

O presente estudo envolveu adultos do sexo feminino entre 25 e 36 anos de idade. Para o cálculo amostral, considerou-se uma prevalência de obesidade visceral de 28,7%<sup>11</sup>, erro de estimação de 4% e nível de confiança de 95%, totalizando 491 indivíduos. O banco de dados da III PESN contém 669 mulheres entre 25 e 36 anos, porém, dessas, 152 foram excluídas por apresentarem ausência de dados clínicos, sendo utilizado o universo de 517 mulheres que dispunham de todas as variáveis utilizadas no presente

estudo. A III PESN adotou como critério de exclusão gestantes e mulheres portadoras de limitação física que compromettesse a aferição das medidas antropométricas.

A altura foi determinada com estadiômetro portátil (Alturaexata, Ltda.), com precisão de 1 mm. Os indivíduos foram colocados em posição ereta, descalços, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a coluna de madeira. O peso foi obtido utilizando-se balança digital (Modelo MEA-03200/Plenna), com capacidade de 150 kg e escala de 100 gramas, com o indivíduo descalço e indumentária mínima. Para garantir a acurácia das mensurações foram aferidas duas medidas de peso e altura, e quando a diferença excedia 0,5 cm para altura e 100 g para peso, repetia-se a mensuração e anotavam-se as duas medições com valores mais próximos, utilizando-se a média dessas.

Para classificação do estado nutricional pândero-estatural utilizou-se o Índice de Massa Corporal (IMC), adotando-se os limites de corte recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), 1998<sup>17</sup>.

A Circunferência da Cintura (CC) foi aferida em duplicidade no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, com fita métrica inextensível, seguindo o protocolo da OMS, 1998<sup>18</sup>, considerando-se elevados valores iguais ou superiores a 80 cm<sup>18</sup>.

A Razão Cintura-Estatura (RCE) foi determinada pela divisão da CC (cm) pela altura (cm) e o ponto de corte adotado para discriminação da obesidade abdominal e risco cardiovascular foi  $\geq 0,53$ <sup>19</sup>.

As dosagens de Colesterol Total (CT), TG e Glicose de Jejum (GJ) foram avaliadas em sangue venoso, mediante punção cubital com as mulheres em jejum noturno de 12 horas. As concentrações plasmáticas de CT e TG foram determinadas por fotometria de absorção com método enzimático. Foram adotados como referência os valores preconizados pela III Diretriz Brasileira de Dislipidemia<sup>20</sup>. A dosagem de GJ foi realizada com o equipamento ACCUTREND GCT, de leitura imediata, após punção venosa, adotando-se os pontos de corte recomendados pela American Diabetics Association, 2010<sup>21</sup>.

A Pressão Arterial Sistólica e a Diastólica (PAS e PAD) foram verificadas com esfigmomanômetro aneróide devidamente calibrado (Premium CE 0483), adotando-se o protocolo e a classificação da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão (2010)<sup>22</sup>.

O Volume de Gordura Visceral (VGV) foi estimado a partir da equação preditiva proposta por Petribú<sup>23</sup> que utilizam como variáveis independentes a RCE e a GJ, como segue:

$$VGV = -130,941 + (198,673 \times RCE) + (1,185 \times GJ);$$

Tal equação, elaborada a partir de uma análise de regressão múltipla adotando-se a USG como padrão de referência, é capaz de prever o VGV em aproximadamente 45%, com erro padrão de estimativa de  $\pm 15,19$  cm<sup>2</sup>. A validação foi realizada comparando-se o VGV aferido pela equação e o medido pela USG em um grupo de mulheres não participantes da etapa de desenvolvimento da equação

utilizando-se o teste *t* de Student para amostras pareadas, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os valores ( $54,28 \pm 9,79$  vs  $53,36 \pm 7,94$ , respectivamente,  $p = 0,760$ )<sup>23</sup>. Em uma etapa adicional, para a avaliação da concordância entre os dois métodos, realizou-se o teste de Bland Altman, verificando-se uma boa concordância, com viés próximo a zero (fig. 1). Adotou-se o ponto de corte de  $100 \text{ cm}^2$  para o diagnóstico da obesidade visceral<sup>24</sup>.

A base de dados foi compilada no Programa Epi Info versão 6.04 (CDC/WHO, Atlanta, GE, USA), com dupla entrada, e posterior uso do modo *validate* para checar eventuais erros de digitação. Para as análises estatísticas, empregou-se o SPSS versão 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). As variáveis contínuas foram testadas segundo a normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando apresentaram distribuição não normal foram transformadas ao seu logaritmo natural e retestadas quanto à normalidade (idade, peso, PAS, PAD, GJ, TG, CT, IMC, VGV). Quando mantiveram a distribuição não normal (idade, PAS, PAD, GJ, CT), foram descritas na forma de mediana e intervalo interquartil e os testes não paramétricos foram aplicados.

A comparação entre as medianas foi realizada pelo teste não paramétrico de Mann Whitney. A associação entre as variáveis contínuas foi realizada pelo teste de correlação linear de Spearman. Foi adotado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

O projeto de Pesquisa da III PESN foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), em 12 de janeiro de 2006 (protocolo nº 709/2006). As mulheres que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Este estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processos nº 505540/2004-5 e 501989/2005-4), sendo um estudo colaborativo das seguintes instituições: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), IMIP e Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco.

## Resultados

As mulheres apresentaram mediana de idade de 29 anos (IC 27 a 32). De forma geral, observa-se uma população com sobrepeso de acordo com o IMC além de elevada concentração de gordura abdominal, evidenciada por meio da CC e RCE. Em relação a PAS e PAD, aos parâmetros laboratoriais (GJ, TG e CT) e ao VGV estimado pela equação preditiva, os valores correspondentes à média ou mediana se mostraram abaixo da referência (tab. 1).

Com relação ao estado nutricional, observa-se baixa prevalência de baixo peso e elevada prevalência de sobrepeso e obesidade a partir do IMC. Cerca de 30% das mulheres apresentaram obesidade visceral e mais da metade, obesidade abdominal segundo a CC e a RCE (tab. 2).

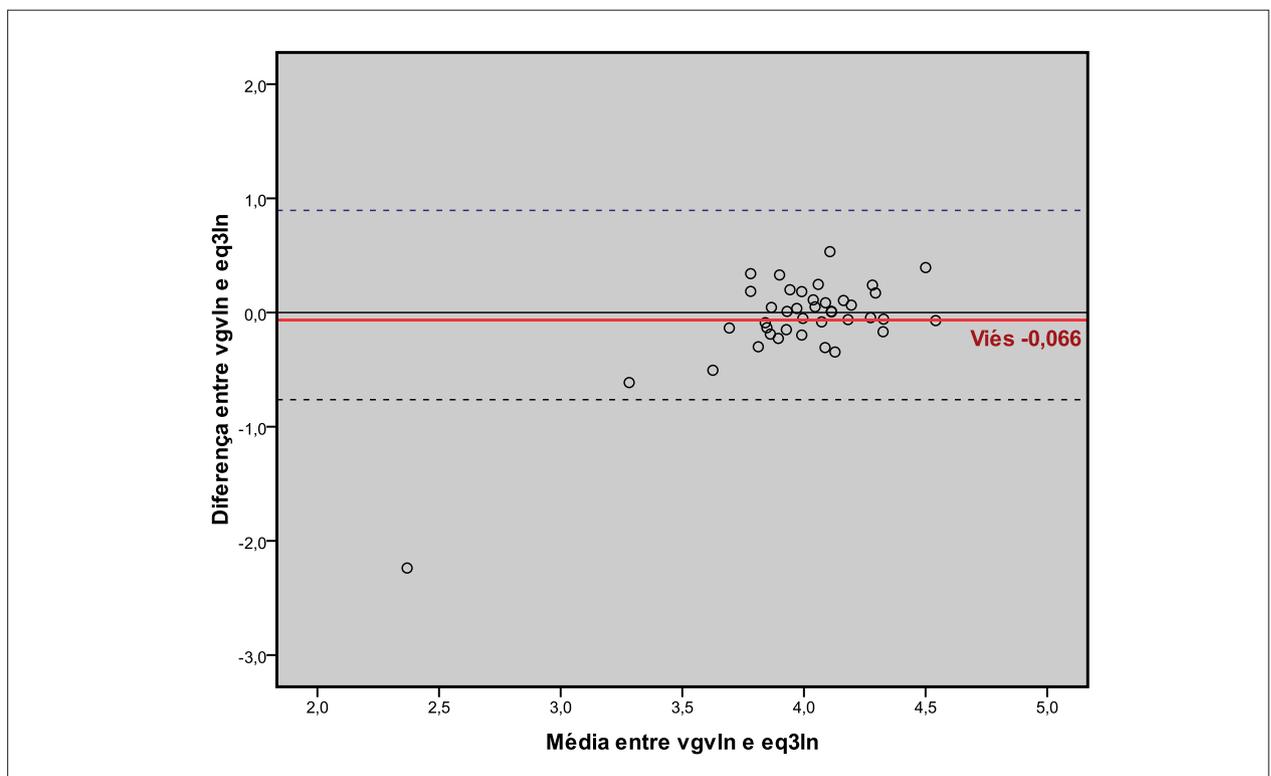


Fig. 1 – Concordância entre a ultrassonografia e a equação preditiva da gordura visceral analisada através do Teste de Bland Altman. Vgvln - logaritmo natural do volume de gordura visceral avaliado por meio ultrassonografia; eq3ln - logaritmo natural do volume de gordura visceral estimado por meio da equação preditiva.

Tabela 1 – Características gerais das mulheres na faixa etária de 25 a 36 anos do Estado de Pernambuco, 2006

Variáveis	Mulheres de 25-36 anos (n = 517)	
	Média	DP
Idade (anos)*	29,0	27, 0 – 32, 0
Peso (Kg)	62,84	13,17
Altura (m)	156,75	6,21
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,52	4,82
CC (cm)	85,11	12,20
RCE	0,54	0,08
PAS (mmHg)*	116,0	101,0 - 126,0
PAD (mmHg)*	70,0	66,0 – 80,0
GJ (mg/dl)*	88,0	78,0 – 103,0
TG (mg/dl)*	148,54	55,36
CT (mg/dl)*	163,0	150,0 – 182,0
VGW (cm <sup>2</sup> )	87,39	33,92

\*Mediana e intervalo interquartilico; IMC - índice de massa corporal; CC - circunferência da cintura; RCE - razão cintura-estatura; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; GJ - glicemia de jejum; TG - triglicerídeo sérico; CT - colesterol total; VGW - volume de gordura visceral estimado a partir da equação  $VGW = -130,941 + (198,673 \times RCE) + (1,185 \times GJ)$ .

Tabela 2 – Estado Nutricional segundo o índice de massa corporal e prevalência de obesidade visceral e abdominal de mulheres na faixa etária de 25 a 36 anos do Estado de Pernambuco, 2006

Variáveis	Total		IC 95%
	n = 517	%	
IMC			
< 18,5	19	3,7	2,3 – 5,8
18,5 a 24,9	242	46,8	42,4 – 51,2
24,9 a 29,9	168	32,5	28,5 – 36,7
≥ 30,0	88	17,0	13,9 – 20,6
VGW			
< 100 cm <sup>2</sup>	359	69,4	65,2 – 73,3
≥ 100 cm <sup>2</sup>	158	30,6	26,6 – 34,8
CC			
< 80 cm	192	37,1	33,0 – 41,5
≥ 80 cm	325	62,9	58,5 – 67,0
RCE			
< 0,53	233	45,1	40,7 – 49,5
≥ 0,53	284	54,9	50,5 – 59,3

IC - intervalo de confiança; IMC - índice de massa corporal; VGW - volume de gordura visceral estimado a partir da equação  $VGW = -130,941 + (198,673 \times RCE) + (1,185 \times GJ)$ ; CC - circunferência da cintura; RCE - razão cintura-estatura.

Cerca de 10% das mulheres apresentaram PAS e/ou PAD alterada. A prevalência de hiperglicemia se aproximou dos 30%, enquanto quase 40% apresentaram TG aumentado. Em relação ao CT, apenas 13% apresentaram hipercolesterolemia (tab. 3).

A tabela 4 apresenta a comparação entre as medianas de IMC, PAS, PAD, TG e CT em mulheres com e sem obesidade visceral. Com exceção do CT, todos os parâmetros foram maiores no grupo com obesidade visceral ( $p < 0,002$ ).

As correlações entre PAS, PAD, TG e CT e o VGW estimado por meio da equação encontram-se descritas na figura 2. Todas

as variáveis apresentaram correlação positiva e significativa com o VGW, porém tais correlações se mostraram fracas. Além dessas, a idade também apresentou correlação positiva e significativa com o mesmo ( $r = 0,171$ ;  $p < 0,0001$ ).

## Discussão

A população analisada no presente estudo foi classificada como sobrepeso segundo a média de IMC apresentada, além de possuírem valores médios de CC e RCE superiores

**Tabela 3 – Pressão arterial, perfil lipídico e glicídico de mulheres na faixa etária de 25 a 36 anos do Estado de Pernambuco, 2006**

	Total		IC 95%
	n = 517	%	
PAS			
<140	467	90,3	87,4 – 92,7
≥ 140	50	9,7	7,3 – 12,6
PAD			
<90	475	91,9	89,1 – 94,0
≥ 90	42	8,1	6,0 – 10,9
GJ			
≤ 99	369	71,4	67,2 – 75,2
> 99	148	28,6	24,8 – 32,8
TG			
< 150	312	60,3	56,0 – 64,6
≥ 150	205	39,7	35,4 – 44,0
CT			
< 200	450	87,0	83,8 – 89,7
≥ 200	67	13,0	10,2 – 16,1

IC - intervalo de confiança; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; GJ - glicemia de jejum; TG - triglicérideo sérico; CT - colesterol total.

**Tabela 4 – Comparação entre a mediana de fatores de risco cardiovascular em mulheres na faixa etária de 25 a 36 anos do Estado de Pernambuco, 2006, com e sem obesidade visceral**

	VGV normal (< 100 cm <sup>2</sup> )		VGV aumentado (≥ 100 cm <sup>2</sup> )		p*
	Md	IQ	Md	IQ	
IMC	23,9	21,5 – 26,4	28,0	25,0 – 31,4	<0,0001
PAS	112,0	100,0 – 122,0	120,0	110,0 – 130,0	<0,0001
PAD	70,0	63,0 – 80,0	74,0	70,0 – 80,0	0,01
TG	131,0	104,0 – 161,0	156,0	115,0 – 203,2	<0,0001
CT	161,0	150,0 – 180	164,0	152,0 – 189,0	0,22

Md - mediana; IQ - intervalo interquartil; VGV - volume de gordura visceral; \*Mann-Whitney; IMC - índice de massa corporal; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; TG - triglicérideo sérico; CT - colesterol total.

aos pontos de corte na avaliação da obesidade abdominal. Apesar disso, apresentaram média de VGV inferior a 100 cm<sup>2</sup>. Dados similares foram observados por Piernas Sánchez e cols.<sup>11</sup>, que aplicaram uma equação preditiva, em uma população de 230 mulheres, com idade média de 39 ± 12 anos e IMC médio de 29 ± 5 Kg/m<sup>2</sup>, e observaram que, apesar de apresentar sobrepeso, elevado percentual de gordura corporal e alto risco cardiovascular segundo a CC e a RCQ, as mulheres apresentaram gordura subcutânea e não visceral. Tais autores chamam a atenção para o fato de que mulheres tendem a ganhar mais gordura subcutânea na região abdominal, o que poderia justificar tais achados<sup>11</sup>.

Diferentemente do exposto, Onat e cols.<sup>25</sup> encontraram em seu estudo, que também envolveu mulheres classificadas como sobrepeso e obesidade abdominal segundo a média de IMC e CC, respectivamente, uma média de VGV bastante superior à da presente pesquisa (120,5 ± 58 cm<sup>2</sup>). Vale ressaltar que o estudo foi realizado em uma população com média de idade de 49 ± 8,7 anos e com elevada prevalência

de síndrome metabólica (34%)<sup>25</sup>. Os referidos autores ressaltaram aumento significativo do TAV com a idade e média 42% superior no grupo com síndrome metabólica<sup>25</sup>, o que pode explicar a diferença encontrada quando comparado com a presente pesquisa, que envolveu mulheres mais jovens, com menor probabilidade de apresentar síndrome metabólica. Em relação ao aumento do VGV de acordo com a idade, tais resultados também foram descritos por Pascot e cols.<sup>26</sup>, que encontraram uma média de VGV de 63,7 ± 40,9 cm<sup>2</sup> em mulheres jovens (27,4 ± 7,5 anos) e 116,1 ± 67,5 cm<sup>2</sup> em mulheres em idade média (49,5 ± 5,3 anos), sendo essa diferença significativa. A presente pesquisa também observou correlação positiva entre a idade e o VGV.

A literatura relata que a prevalência de obesidade abdominal tem aumentado na última década e que hoje ultrapassa a prevalência de obesidade global, com taxas de 61,3% em mulheres<sup>27,28</sup>. Tal evidência também foi verificada na presente pesquisa, que encontrou prevalência de obesidade global de 17% e de obesidade abdominal

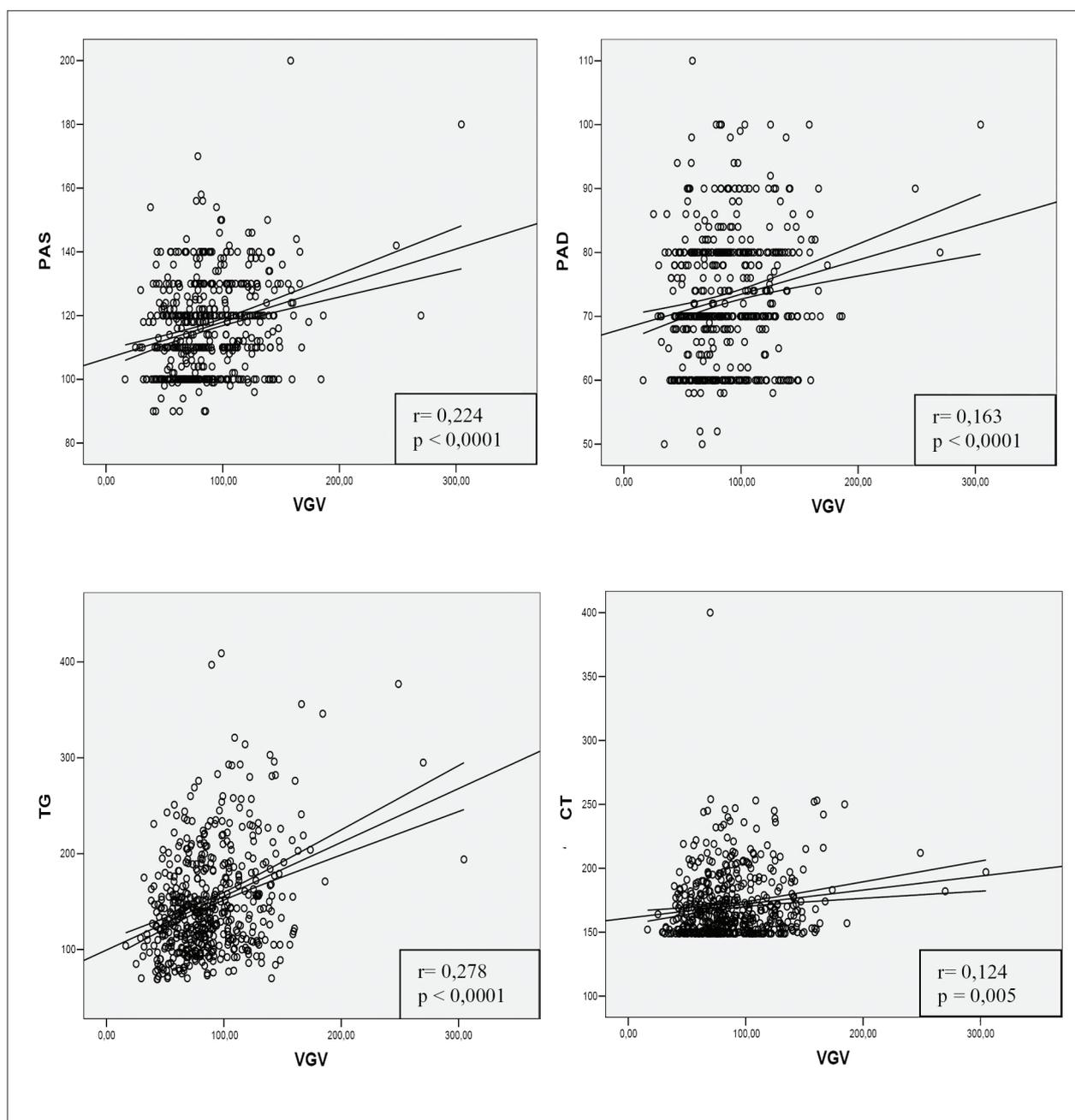


Fig. 2 – Correlação entre o volume de gordura visceral estimado a partir de uma equação preditiva e a pressão arterial sistólica e diastólica, triglicéride sérico e colesterol total em mulheres na faixa etária de 25 a 36 anos do Estado de Pernambuco, 2006. VGV - volume de gordura visceral; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; TG - triglicéride sérico; CT - colesterol total; r - correlação de Spearman.

segundo a CC de 62,9%. A prevalência de obesidade visceral foi inferior à de obesidade abdominal, o que já era esperado, tendo em vista que a CC encontra-se mais fortemente relacionada com a gordura subcutânea do que com a gordura visceral, e que o processo de envelhecimento está associado com perda de gordura subcutânea e aumento de gordura no depósito visceral<sup>29</sup>, ou seja, a população do estudo, constituída exclusivamente por adultos jovens, provavelmente possui uma maior quantidade de gordura

abdominal subcutânea do que visceral. Além disso, Pou e cols.<sup>29</sup> chamam a atenção para o fato de que, em seu estudo, aproximadamente um quarto dos indivíduos obesos ou com elevada CC não apresentou elevado TAV, enquanto 10% das mulheres e 20% dos homens com CC normal apresentaram TAV elevado, sugerindo que existem erros de classificação entre as categorias de adiposidade clínica<sup>29</sup>.

A prevalência de obesidade visceral encontrada na presente pesquisa foi similar à descrita por Piernas Sánchez

e cols.<sup>11</sup>, que encontraram prevalência de 28,7% entre mulheres. Pou e cols.<sup>29</sup>, ao avaliarem 3.348 participantes da pesquisa Framingham Heart Study Offspring and Third Generation Cohort com média de idade de  $52,2 \pm 9,9$  anos, encontraram prevalência de obesidade visceral de 44% no sexo feminino. No entanto, além de a população ser mais velha do que a da presente pesquisa, os autores usaram um ponto de corte para classificação da obesidade visceral diferenciado<sup>29</sup>, podendo ter influenciado na elevada prevalência observada.

Concordando com os achados de Tadokoro e cols.<sup>10</sup>, observou-se que os valores de IMC foram superiores no grupo com obesidade visceral. Tal achado também foi descrito por Pou e cols.<sup>29</sup>, que observaram que a prevalência de TAV aumentou com o aumento da categoria do IMC.

Quando comparados os valores de TG e CT entre os grupos com e sem obesidade visceral, verificaram-se valores estatisticamente mais elevados no primeiro grupo apenas em relação ao TG. Tal achado pode ser explicado pelo fato de que, com o aumento do TAV, os ácidos graxos livres são facilmente direcionados para o fígado para uma maior produção de glicose, TG e lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL)<sup>30</sup>. Outros estudos também observaram níveis séricos de TG superiores em indivíduos com elevado TAV<sup>4,29,31</sup>. No entanto, tais estudos encontraram valores de HDL inferiores nesses indivíduos<sup>4,29,31</sup>. Uma limitação da presente pesquisa foi o fato de não ter estudado as frações do colesterol (HDL, LDL e VLDL), pois o fato de o CT não ter sido diferente entre os dois grupos pode ter ocorrido por uma possível diminuição do HDL no grupo com obesidade visceral. Tadokoro e cols.<sup>10</sup> e Reyes e cols.<sup>31</sup> também não observaram diferença significativa entre os valores de CT entre os dois grupos.

Em relação à pressão arterial, verificaram-se valores de PAS e PAD superiores no grupo com obesidade visceral. No entanto, tal achado não foi observado em outros estudos<sup>4,10,31,32</sup>. Romero-Corral e cols.<sup>6</sup> chamam a atenção para o fato de que o aumento da gordura visceral está associado à disfunção endotelial, mesmo na ausência de alterações na pressão arterial. Uma possível explicação para o aumento na pressão encontrada nos indivíduos com obesidade visceral é o fato de as adipocinas e citocinas viscerais poderem contribuir para a resistência insulínica<sup>33</sup>. A hiperinsulinemia pode elevar a pressão arterial por intermédio da ativação do sistema nervoso simpático, do comprometimento da vasodilatação periférica, da maior resposta à angiotensina e do aumento da reabsorção renal de sódio e água, com conseqüente sobrecarga de volume<sup>34</sup>.

O VGV esteve positivamente correlacionado com múltiplos fatores de risco metabólicos na presente pesquisa (PAS, PAD, TG e CT). Tal achado também foi verificado por outros autores<sup>32,35</sup>. Kotronen e cols.<sup>32</sup> encontraram correlação positiva e significativa entre a gordura visceral e os níveis de TG, PAS e PAD ( $r = 0,36; 0,28$  e  $0,24$ , respectivamente) e correlação negativa com o HDL ( $r = -0,38$ ). Hayes e cols.<sup>35</sup> encontraram entre mulheres muito obesas (IMC 31 a 67 Kg/m<sup>2</sup>) correlação significativa e

positiva entre a gordura intra-abdominal e a PAS ( $r = 0,35$ ), a PAD ( $r = 0,31$ ), e negativa com o HDL ( $r = -0,34$ ). A correlação com o TG se aproximou de uma significância estatística ( $r = 0,31; p = 0,054$ )<sup>35</sup>. Fox e cols.<sup>36</sup>, estudando indivíduos com idade média de 50 anos do Framingham Heart Study, encontraram associação significativa entre PAS ( $r = 0,30$ ), PAD ( $r = 0,28$ ), GJ ( $r = 0,34$ ), TG ( $r = 0,46$ ) e HDL ( $r = -0,35$ ) com o TAV em mulheres. Por sua vez, Tadokoro e cols.<sup>10</sup> encontraram uma correlação positiva e significativa entre a gordura visceral e a PAS e TG apenas no sexo masculino, enquanto o CT e a PAD não apresentaram correlação significativa com a gordura visceral em ambos os sexos. Foi observada ainda uma correlação negativa entre o HDL e a gordura visceral no sexo feminino, porém tal estudo foi desenvolvido com adolescentes, com idade média de aproximadamente 15 anos<sup>10</sup>, o que pode ter contribuído para tais achados.

O presente estudo apresentou como ponto positivo o fato de os participantes serem adultos jovens, permitindo a avaliação da relação entre o compartimento de gordura e os fatores de risco cardiovasculares na ausência de comorbidades significativas. Como limitações do estudo destacam-se dois fatores. Primeiramente, o fato de não ter sido utilizado métodos de imagem na determinação da gordura visceral (CT, RNM ou USG), por causa do elevado custo desses métodos; no entanto, a equação proposta foi previamente validada para uso em mulheres jovens brasileiras. Em segundo lugar, a pesquisa possuiu um desenho transversal; portanto, as associações não são prospectivas e a causalidade não pode ser inferida.

A prevalência de obesidade visceral encontrada (30,6%) chama a atenção pelo fato de se tratar de uma população jovem e do sexo feminino que geralmente possui menos gordura na região visceral, quando comparada a pessoas mais velhas e ao sexo masculino. O estudo mostra ainda que a gordura visceral esteve correlacionada com a idade e com fatores de risco para desenvolvimento das DCV (PAS, PAD, CT, TG). A redução da gordura visceral pode, portanto, contribuir para uma menor incidência de DCV em idades mais avançadas. Mais estudos são necessários para avaliar prospectivamente o impacto da redução do TAV na incidência dos fatores de risco relacionados à síndrome metabólica e às DCV.

#### 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 tese de Doutorado de Marina de Moraes Vasconcelos Petribú pela Universidade Federal de Pernambuco.

## Referências

1. Olinto MT, Nácúl LC, Dias-da-Costa JS, Gigante DP, Menezes AM, Macedo S. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22 (6): 1207-15.
2. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AM, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2007; 51 (6): 980-6.
3. Sandeep S, Gokulakrishnan K, Velmurugan K, Deepa M, Mohan V. Visceral & subcutaneous abdominal fat in relation to insulin resistance & metabolic syndrome in non-diabetic south Indians. *Indian J Med Res*. 2010; 131: 629-35.
4. Taksali SE, Caprio S, Dziura J, Dufour S, Calí AM, Robin Goodman T, et al. High visceral and low abdominal subcutaneous fat stores in the obese adolescent: a determinant of an adverse metabolic phenotype. *Diabetes*. 2008; 57(2): 367-71.
5. Demerath EW, Reed D, Rogers N, Sun SS, Lee M, Choh AC, et al. Visceral adiposity and its anatomical distribution as predictors of the metabolic syndrome and cardiometabolic risk factor levels. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88 (5): 1263-71.
6. Romero-Corral A, Sert-Kuniyoshi FH, Sierra-Johnson J, Orban M, Gami A, Davison D, et al. Modest visceral fat gain causes endothelial dysfunction in healthy humans. *J Am Coll Cardiol*. 2010; 56 (8): 662-6.
7. Matsuzawa Y. Establishment of a concept of visceral fat syndrome and discovery of adiponectin. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci*. 2010; 86 (2): 131-40.
8. Rankinen T, Kim SY, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from composition and anthropometry: ROC analysis. *Int J Obes Metab Disord*. 1999; 23(8):801-9.
9. Siegel MJ, Hildebolt CF, Bae KT, Hong C, White NH. Total and intraabdominal fat distribution in preadolescents and adolescents: measurement with MR Imaging. *Radiology*. 2007; 242 (3): 846-56.
10. Tadokoro N, Shinomiya M, Yoshinaga M, Takahashi H, Matsuoka K, Miyashita Y, et al. Visceral fat accumulation in Japanese high school students and related atherosclerosis risk factors. *J Atheroscler Thromb*. 2010; 17 (6): 546-57.
11. Piernas Sánchez CM, Morales Falo EM, Zamora Navarro S, Gauralet Aza M. Study and classification of the abdominal adiposity throughout the application of the two-dimensional predictive equation Gauralet et al, in the clinical practice. *Nutr Hosp*. 2010; 25 (2): 270-4.
12. Nagai M, Komiya H, Mori Y, Ohta T. Developments in estimating visceral fat area from medical examination data. *J Atheroscler Thromb*. 2008; 15 (4): 193-8.
13. Brundavani V, Murthy SR, Kurpad. Estimation of deep-abdominal-adipose-tissue (DAAT) accumulation from simple anthropometric measurements in Indian men and women. *Eur J Clin Nutr*. 2006; 60(5): 658-66.
14. Ribeiro-Filho FF, Faria NA, Azjen S, Zanella MT, Ferreira SRG. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. *Obes Res*. 2003; 11 (12): 1488-94.
15. Stolk RP, Wink O, Zelissen PM, Meijer R, Gils AP, Grobbee DE. Validity and reproducibility of ultrasonography for the measurement of intra-abdominal adipose tissue. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25(9): 1346-51.
16. Caballero B. The global epidemic of obesity: an overview. *Epidemiol Rev*. 2007; 29: 1-5.
17. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000; 894:i-xii, 1-255.
18. World Health Organization (WHO). Obesity: report WHO consultation on obesity. Geneva; 1998.p.7-15.
19. Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/ estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Assoc Med Bras*. 2009; 55 (6):705-11.
20. Santos RD, Giannini S, Fonseca F, Moriguchi EH; Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2001; 77 (supl.3):1-48.
21. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2010; 33 (1): S62-9.
22. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95 (1supl.):1-51.
23. Petribú MM. Equação preditiva para avaliação da gordura visceral em mulheres jovens. [tese]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco/ UFPE; 2011.
24. Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, Nakanishi S, Michitaka K, Matsuura B, et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. *Intern Med*. 2005; 44 (8): 794-9.
25. Onat A, Avci GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28(8): 1018-25.
26. Pascot A, Lemieux S, Lemieux I, Prud'homme D, Tremblay A, Bouchard C, et al. Age-related increase in visceral adipose tissue and body fat and the metabolic risk profile of premenopausal women. *Diabetes Care*. 1999; 22 (9): 1471-8.
27. Flegal KM, Carrol MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA*. 2002; 288(14): 1723-7.
28. Li C, Ford ES, McGuire LC, Mokdad AH. Increasing trends in waist circumference and abdominal obesity among US adults. *Obesity (Silver Spring)*. 2007; 15(1): 216-24.
29. Pou KM, Massaro JM, Hoffmann U, Lieb K, Vasani R, O'Donnell CJ, et al. Patterns of abdominal fat distribution. *Diabetes Care*. 2009; 32 (3): 481-5.
30. Levy Y. It's not only the overweight: it's the visceral fat [editorial]. *IMAJ*. 2010; 12: 231-2.
31. Reyes M, Espinoza A, Rebollo MJ, Moraga F, Mericq V, Castillo-Duran C. Mediciones de adiposidad intraabdominal por ultrasonido y factores asociados con riesgo cardiovascular em niños obesos. *Rev Med Chile*. 2010; 138: 152-9.
32. Kotronen A, Yki-Järvinen H, Sevastianova K, Bergholm R, Hakkarainen A, Pietiläinen KH, et al. Comparison of the relative contributions of intra-abdominal and liver fat to components of the metabolic syndrome. *Obesity*. 2011; 19 (1): 23-8.
33. Vega GL. Is intra-abdominal obesity a unique risk factor for metabolic syndrome in non-diabetics? *Indian J Med Res*. 2010; 131: 603-5.
34. Santos CRB, Portella ES, Avila SS, Soares EA. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de co-morbidades associadas à síndrome metabólica. *Rev Nutr*. 2006; 19 (3): 389-401.
35. Hayes L, Pearce MS, Fribank MJ, Walker M, Taylor R, Unwin NC. Do obese but metabolically normal women differ in intra-abdominal fat and physical activity levels from those with the expected metabolic abnormalities? A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2010; 10: 723-31.
36. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, Pou KM, Maurovich-Horvat P, Liu CY, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments. *Circulation*. 2007; 116(1): 39-48.