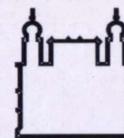


Fundação para
Desenvolvimento
das Ciências

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Ministério da Saúde



FIOCRUZ - BAHIA

Fundação Oswaldo Cruz
Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz



Escola Bahiana de
Medicina e Saúde Pública

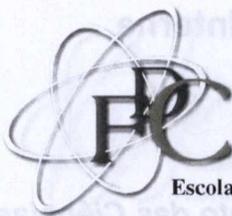
**VALIDAÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA EM RELAÇÃO
À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA
DETERMINAÇÃO DE GORDURA ABDOMINAL
EM PACIENTES CORONARIOPATAS**

Eloina Nunes de Oliveira



003081

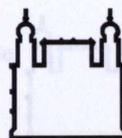
**Salvador - Bahia
2002**



Fundação para
Desenvolvimento
das Ciências

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Ministério da Saúde



FIOCRUZ - BAHIA

Fundação Oswaldo Cruz
Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz



Escola Bahiana de
Medicina e Saúde Pública

VALIDAÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA EM RELAÇÃO À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA DETERMINAÇÃO DE GORDURA ABDOMINAL EM PACIENTES CORONARIOPATAS

Dissertação Apresentada ao Colegiado do Curso de Pós-graduação de Mestrado e Doutorado da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública da Fundação para o Desenvolvimento das Ciências, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Medicina Interna.

Autor:

Eloina Nunes de Oliveira

Professor orientador:

Álvaro Rabelo Junior

Co orientadora:

Lísia Marcílio Rabelo

Salvador - Bahia
2002

Pós-graduação em Medicina Interna

Mestrado e Doutorado

- **F.D.C – Fundação para o Desenvolvimento das Ciências**
Prof. Dr. Humberto de Castro Lima (Coordenador Geral)
- **FIOCRUZ-Bahia – Fundação Oswaldo Cruz – Centro de Pesquisas Gonçalo Muniz**
Paulo Buss – Presidente
- **EBMSP – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública**
Profa. Maria Luisa Carvalho Soliani – Diretora
- **Pós-Graduação e Extensão**
Profa. Maria Luisa Carvalho Soliani – Coordenadora
- **Pós-Graduação em Medicina Interna**
Prof. Dr Carlos Alfredo Marcílio de Souza - Coordenador
- **Pós-Graduação em Medicina Interna**
Prof. Dr. Bernardo Galvão Castro Filho – Vice-coordenador

Corpo Docente

Carlos Alfredo Marcílio de Souza	Raymundo Paraná Filho
Lucíola Maria Lopes Crisóstomo	José Carlos Bina de Araújo
Antonio Andrade	Washington L. C. dos Santos
Bernardo Galvão Castro Filho	Lain Pontes de Carvalho
Mittermayer Galvão Reis	Inês Dourado
Miriam Marcílio Rabelo	João Augusto Costa Lima (prof. visitante)

Ficha Catalográfica

0048 OLIVEIRA, Eloina Nunes de

Validação da ultra-sonografia em relação à Tomografia computadorizada na determinação de gordura abdominal em pacientes coronariopatas. / Eloina Nunes Oliveira. – Salvador, 2002.

Viii, 138 p.

Dissertação de mestrado – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Fundação para Desenvolvimento das Ciências. Programa de Pós Graduação em Medicina Interna.

1. Ultra-sonografia. 2. Tomografia Computadorizada. 3. Obesidade abdominal. 4. Doença arterial coronária I. Título.

CDU.: 616.73

L12D81

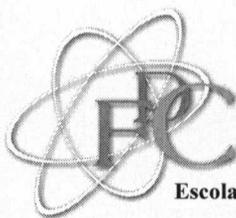
PHL

MFN 2463

008081

544.57:613.25

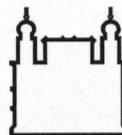
048



Fundação para
Desenvolvimento
das Ciências

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Ministério da Saúde



FIOCRUZ - BAHIA

Fundação Oswaldo Cruz
Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz



Escola Bahiana de
Medicina e Saúde Pública

Folha de Aprovação

VALIDAÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA EM RELAÇÃO À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA DETERMINAÇÃO DE GORDURA ABDOMINAL EM PACIENTES CORONARIOPATAS

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Leila Maria Batista Araújo

Professor Adjunto do Departamento de Medicina,
Disciplina de endocrinologia da Faculdade de Medicina
da Universidade Federal da Bahia.

Prof. Dr. Sergio Azjen

Professor adjunto livre docente do Departamento de
Diagnóstico por Imagem da Escola Paulista de Medicina
da Universidade Federal de São Paulo.

Prof. Dr. Luiz Guilherme Costa Lyra

Professor adjunto livre docente da Universidade Federal
da Bahia.

Salvador - Bahia

2002

Attila o Senhor
Albert Einstein

"Sutil é o Senhor"

Albert Einstein

Dedico este trabalho para:

*Meus pais José Rebouças e Maria Almeida -
pilares maiores da minha sustentação,
pelo exemplo de amor e respeito sempre dedicados,
pelos valores e ensinamentos transmitidos e
pelas lições de respeito ao Ser Humano,
ferramentas necessárias para minha formação
como mulher e médica;*

*Meus irmãos Moacir, Luiz, José e Elanir Nunes
pelo carinho fraternal, convívio harmonioso e aconchego
sempre disponíveis;*

*Meu esposo Manoel Bastos, a quem tive de privar da
presença e da atenção durante grande parte das nossas
vidas em virtude da busca incessante pela perfeição e
qualidade do meu trabalho.*

Agradecimentos

- Ao Prof. Dr. Álvaro Rabelo Jr., meu orientador e um dos grandes exemplos dentro da medicina, por suas atividades como presidente da Fundação Bahiana de Cardiologia e como professor da Universidade Federal da Bahia. Agradeço com louvor pelo afinco e credibilidade ao trabalho desenvolvido, disponibilidade constante, senso crítico sempre aguçado e incentivo através do seu exemplo, de um incansável batalhador, por uma excelente qualidade da assistência, do ensino e da pesquisa.
- À Dra. Lísia Rabelo, co-orientadora, colega e amiga, principal responsável pela semente dessa pesquisa. Agradeço pelo apoio dispensado a este trabalho e pela inspiração que sempre me transmitiu.
- Ao Prof. Dr. Carlos Marcílio, por suas atividades como coordenador e professor do Mestrado de Medicina Interna, que foram importantes e decisivas para o nascimento da nossa pós-graduação. Agradeço sua disponibilidade para a discussão da metodologia científica deste trabalho e pelo alto nível das aulas no nosso curso.
- À Dra. Lucíola Lopes Crisóstomo, parte integrante de um grupo de profissionais qualificados, que tem o compromisso constante com atividades de ensino e pesquisa, a quem tive o privilégio de conviver na minha trajetória nesta pós-graduação. Agradeço pelas suas orientações e conselhos, que me foram bastante valiosos, contribuindo no meu crescimento como ser humano e aluna.

- Ao Dr. Bernardo Galvão, Dr. Washington Santos, Dr. Lair de Carvalho, Dra. Rosimeire Fiaccone, Dra. Miriam Marcilio Rabelo, pelos conhecimentos adquiridos na pós-graduação.
- Ao Dr. Cícero Adolpho da Silva, pela sua excelente tarefa de revisão, sua paciência e paixão ao seu trabalho.
- À enfermeira Valdéria Bastos Contreiras Viana, pelo bom trabalho desempenhado e pela cooperação na fase de coleta de dados.
- Ao Dr. Maurício Cardeal e ao Dr. Rogério de Jesus, pela consultoria relativa à análise estatística.
- À Dra. Rúbia Campos e Dr. Mauricio Leite, pela dedicação no início deste trabalho e importante colaboração na fase de coleta de dados.
- A Dra. Leila Araújo, pela sua grande ajuda quanto ao material bibliográfico, críticas e sugestões a esta pesquisa.
- Ao Dr. Marcelo Benício pela receptividade e valorosas críticas e correções.
- A Dra. Débora Angeli Oliveira, pelo fornecimento de material e idéias, a ajudar a tornar esta obra factível.
- Ao Dr. André Zarife, pelo fornecimento de material bibliográfico ajudando-me a realizar esta obra.
- Aos funcionários da Fundação Bahiana de Cardiologia: Leila Soares, Neide Rocha, Conceição Benevides e Joelma Santos pela ajuda em todos os momentos que necessitei durante este estudo.
- À Dona Tereza e Dona Vera, secretárias do Curso de pós-graduação em Medicina Interna, pela sempre presença em todos os momentos que se fizeram necessários.

- Ao Dr. Agenor Ribeiro, compreensivo com o meu escasso tempo para a Salvacor durante o período deste estudo.
- Ao Dr. Wladmyr Machado, amigo e colega de trabalho pela compreensão e apoio tão importantes para que pudesse conciliar o tempo de trabalho com minhas atividades de pós-graduanda, principalmente na última fase do estudo e a todos os outros colegas que direta ou indiretamente colaboraram com este trabalho: Dr. Luciano Caires, Dr. Ary Alves, Dr. Marcelo Guimarães e Dra. Telma Ferraz.
- Ao Dr. Oto Santana, pelo incentivo e crédito tão importantes no início da minha carreira, convidando-me para trabalhar no serviço de Arritmia Cardíaca da Fundação Bahiana de Cardiologia / UCCV . A todos os outros colegas que de alguma forma colaboraram com este trabalho, principalmente pela paciência e tolerância neste período: Dr. Luis Magalhães, Dr. Ivan Olivaes e Dr. Marcus Guimarães
- A todas as pessoas e amigos que contribuíram direta ou indiretamente neste estudo e que foram privados em inúmeros momentos do nosso convívio para que esta obra se realizasse.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	7
RESUMO	8
SUMMARY.....	10
I. INTRODUÇÃO	12
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
II.1 Obesidade – Histórico	17
II.2 Obesidade: Conceito, Etiologia.....	19
II.3 Obesidade: Prevalência	21
II.4 Obesidade: Mensuração e Classificação Geral	24
II.5 Obesidade: Distribuição da Gordura Corporal	27
II.6 Obesidade e Doença Cardiovascular.....	33
II.7 Obesidade Central e Doença Cardiovascular.....	37
II.8 Métodos para Determinação da Distribuição da Gordura Corporal.....	42
II.8.1 Medidas Antropométricas.....	43
II.8.2 Tomografia Computadorizada.....	49
II.8.3 Ressonância Magnética	55
II.8.4 Ultra-Sonografia	58

III. OBJETIVOS	66
III.1 Principal.....	66
III.2 Secundário	66
IV. JUSTIFICATIVAS.....	67
V. CASUÍSTICA MATERIAL E MÉTODOS	70
V.1 População.....	70
V.1.1 População de Referência	70
V.1.2 População de Estudo	71
V.2 Desenho do Estudo	71
V.3 Critérios de Inclusão	71
V.4 Critério de Exclusão	71
V.5 Tamanho da Amostra	72
V.6 Casuística.....	72
V.7 Materiais	73
V.8 Métodos	73
V.8.1 Avaliação Clínica e de Imagem.....	73
V.8.2 Avaliação Clínica.....	74
V.8.3 Medidas Antropométricas.....	74
V.8.4 Avaliação por Métodos de Imagem: Tomografia Computadorizada	76
V.8.5 Quantificação da Gordura Visceral E Subcutânea Abdominal	76
V.8.6 Ultra-Sonografia	78
V.8.7 Avaliação Interobservador.....	79
V.8.8 Avaliação de Limitação Técnica.....	79

V.9	Análise Estatística	80
	V.9.1 Operacionalização das Variáveis	80
	V.9.2 Análise Estatística Descritiva	81
V.10	Critérios Éticos	82
V.11	Recursos	82
VI.	RESULTADOS	83
	VI.1 Características Demográficas da População Estudada.....	83
	VI.2 Avaliação Interobservador	85
	VI.3 Correlações entre Ultra-sonografia e Tomografia Computadorizada.....	85
	VI.4 <i>Curva ROC</i> - Determinação do melhor Ponto de corte de gordura visceral para avaliar maior risco cardiovascular.	89
VII.	DISCUSSÃO	93
VIII.	CONCLUSÕES	114
IX.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
X.	ANEXOS	137

Lista de Tabelas

- Tabela I.** Classificação de obesidade de acordo com o IMC e risco de comorbidades (WHO, 1997).27
- Tabela II.** Fatores de Risco (Zaslavsky, C & Gus, I., 1999)35
- Tabela III.** Características dos métodos de avaliação da obesidade (Adaptado de Oliveira, 1998)43
-
- Tabela 1.** Características demográficas do grupo estudado.....84
- Tabela 2.** Coeficientes das variáveis no modelo de regressão linear versus variável dependente (área de gordura intra-abdominal pela Tomografia Computadorizada).....88
- Tabela 3.** Descrição dos achados individuais dos pacientes em relação a idade, sexo, peso, altura, IMC, cintura, quadril, espessuras de gordura subcutânea e visceral (US), áreas subcutânea e visceral (TC), índice gordura visceral / subcutânea.141

Lista de Figuras

- Figura I.** Vênus de Willendorf.....18
- Figura II.** Evolução da prevalência da obesidade adulta (1975-96)
Fonte: Monteiro, 1998.....23
- Figura III.** Primeira Cadeira Balança, 1568. Fonte: Repetto, 1998.25
- Figura IV.** Padrões de distribuição de gordura corporal
(Fonte: Ashwell *et al.* 1982)29
- Figura V.** Classificação de obesidade com respeito à distribuição
regional de gordura corporal. Fonte: Matsuzawa, 1997.....31
- Figura VI.** RCQ e morbi-mortalidade cardiovascular Fonte: Lapidus
et al., 1984.41
- Figura VII.** Gordura abdominal avaliada pela Tomografia
Computadorizada Fonte: Adaptado de Oliveira., 1998.55
- Figura VIII.** Distribuição de gordura abdominal avaliada pela ultra-
sonografia: intra-abdominal (visceral) e subcutânea (da
presente casuística).....65

- Figura 1.** Concordância interobservador na realização da ultrasonografia. **A** – Correlação da gordura intra-abdominal ($r = 0,95$); **B** – Correlação da gordura subcutânea ($r = 0,86$).85
- Figura 2.** Correlação entre as medidas da gordura subcutânea avaliadas pela US e TC.86
- Figura 3.** Correlação entre as medidas da gordura intra-abdominal avaliadas pela US e TC.87
- Figura 4.** Curva ROC para valor da gordura intra-abdominal pela US..... 90
- Figura 5.** IMC de acordo com a medida da gordura intra-abdominal pela US.91
- Figura 6.** Cintura de acordo com a medida da gordura intra-abdominal pela US.....92

Lista de Siglas e Abreviaturas

ACID	Ambulatório de cardiopatia isquêmica e dislipidemia
AHA	<i>American Heart Association</i>
FBC/UCCV	Fundação Bahiana de Cardiologia/ Unidade de Cardiologia e Cirurgia e cardiovascular
DAC	Doença arterial coronária
DCV	Doença cardiovascular
FR	Fator de risco
HUPES	Hospital Universitário Professor Edgard Santos
ICQ	Índice cintura-quadril
IMC	Índice de massa corporal, em quilograma por metro quadrado
L4 - L5	Vértebras lombares 4 e 5
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
r	Coefficiente de correlação
r ²	Coefficiente de correlação múltipla
RCQ	Relação cintura / quadril
RM	Ressonância magnética
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i>
SUB-TC	Área de gordura subcutânea obtida através da tomografia computadorizada, em centímetros quadrados
SUB-US	Espessura de gordura subcutânea obtida através da ultrasonografia, em centímetros]
TC	Tomografia computadorizada
UH	Unidade <i>Hounsfields</i>
US	Ultra-sonografia
V/S	Relação entre as áreas de gordura visceral e gordura subcutânea
VC-TC	Área de gordura visceral através da TC em centímetros quadrados
VC-US	Espessura de gordura visceral (US), em centímetros
WHO	<i>World Health Organization</i>

Resumo

VALIDAÇÃO DA ULTRA-SONOGRAFIA EM RELAÇÃO À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA DETERMINAÇÃO DE GORDURA ABDOMINAL EM PACIENTES CORONARIOPATAS.

Como fator de risco cardiovascular, a distribuição de gordura corporal é provavelmente mais significativa do que o aumento de peso por si só. A quantificação de adiposidade visceral é de grande valor, pois esse tecido tem um papel importante em agregar os fatores de risco metabólicos. O padrão ouro para avaliação quantitativa da adiposidade visceral é a Tomografia Computadorizada (TC). O uso dessa técnica na pesquisa de gordura visceral é limitado devido ao equipamento necessário, alto custo e exposição à radiação ionizante. Em estudos clínicos e epidemiológicos a medida da cintura é estimativa mais freqüentemente usada para gordura abdominal visceral. Apesar dessa medida mostrar uma boa correlação com a medida de gordura abdominal visceral pela TC, ela é menos precisa e fortemente associada com índice de massa corpórea. A ultra-sonografia (US)

tem sido proposta como uma técnica não invasiva, de baixo custo, para avaliação de gordura abdominal visceral. Objetivos: Validação do uso da ultra-sonografia na determinação de gordura abdominal em pacientes coronariopatas. Material e Métodos: Neste estudo observacional foram determinadas as espessuras abdominais subcutâneas e viscerais através da ultra-sonografia e áreas abdominais subcutâneas e viscerais pela TC, em uma população de coronariopatas e dislipidêmicos, constituída de 28,3% de mulheres e 71,1% de homens, idade média de 56,8 anos (32-81 anos), encaminhada pelo ambulatório de cardiopatia isquêmica e dislipidemia (ACID) do Hospital Universitário Professor Edgar Santos (HUPES). Todos os pacientes foram submetidos a exame clínico, medidas antropométricas, US e TC. Resultados: A espessura abdominal visceral, medida pela US, mostrou correlação positiva significativa com área abdominal visceral pela TC ($r = 0,73$; $p < 0,0001$). Para a predição da área visceral pela TC foi realizada análise de regressão múltipla sendo que as variáveis de maior correlação foram compostas pelas medidas de espessura abdominal visceral, a medida da cintura e idade ($r^2 = 0,69$; $p < 0,001$). Conclusões: Em coronariopatas e dislipidêmicos a US mostrou-se método válido na determinação de gordura abdominal visceral. É possível determinar através da US a área de gordura abdominal visceral com grau de determinação de quase 70%.

Palavras-chave: Ultra-sonografia. Tomografia Computadorizada. Obesidade abdominal. Doença Arterial Coronária.

the determination of abdominal adipose tissue in patient with
disease. **Material and Methods:** This observational study
among 60 patients with coronary heart disease and
Subcutaneous and intra-abdominal adipose tissue thickness
by ultrasonography, and subcutaneous and intra-abdominal
areas by CT. All patients were submitted to clinical
anthropometry, ultrasonography and CT evaluation. Results
of the study group was of $56,8 \pm 10,2$, the sex distribution

Summary

women and 71,1% men. The thickness of intra-abdominal
measured by ultrasonography showed significant positive correlation with

VALIDITY OF ULTRASONOGRAPHY IN RELATION TO THE COMPUTED TOMOGRAPHY FOR THE ASSESSMENT OF ABDOMINAL ADIPOSE TISSUE IN PATIENT WITH CORONARY HEART DISEASE.

CT. The Fat distribution is probably more significant than weight increase
per se as a cardiovascular risk factor. Because visceral adiposity has a central
role in the cluster of metabolic risk factors, its quantification is of extreme
importance. Currently, Computed Tomography (CT) is the gold standard for
quantitative assessment of intra-abdominal adipose tissue. This technique is
obviously limited because of high cost and radiation exposure. In clinical and
epidemiological studies the waist circumference is the most often used
estimation of intra-abdominal adipose tissue. Although, this measure shows a
good correlation with CT-measured intra-abdominal adipose tissue, it is less
precise and less strongly associated with body mass index. Ultrasonography
has been proposed as a noninvasive technique to accurately measure intra-
abdominal adipose tissue. **Objective:** Validity of use of ultrasonography for

the determination of abdominal adipose tissue in patient with coronary heart disease. **Material and Methods:** This observational study was carried out among 60 patients with coronary heart disease and dyslipidemia. Subcutaneous and intra-abdominal adipose tissue thickness were measured by ultrasonography, and subcutaneous and intra-abdominal adipose tissue areas by CT. All patients were submitted to clinical examination, anthropometry, ultrasonography and CT evaluation. **Results:** The mean age of the study group was of $56,8 \pm 10,2$, the sex distribution was of 28,3% women and 71,1% men. The thickness of intra-abdominal adipose tissue measured by ultrasonography showed significant positive correlation with intra-abdominal adipose tissue area by CT ($r = 0,73$; $p < 0,000$). Multiple regression analysis was applied for the prediction of intra-abdominal area by CT. The variables of better correlation were composed of the measures of intra-abdominal adipose tissue thickness, the measure of the waist circumference and age ($r^2 = 0,69$; $p < 0,001$). The area under the Receiver Operating Characteristic Curve (ROC) was 0,81 (IC95% de 0,68–0,95). **Conclusions:** In patients with coronary heart disease, ultrasonography is a good method to diagnose and to determine intra-abdominal adipose tissue. It is possible to determine through ultrasonography and anthropometry, the area of intra-abdominal tissue with a degree of precision of almost 70%.

Key words: Ultrasonography. Computed Tomography. Intra-abdominal adipose tissue. Coronary Heart Disease.

Introdução

Aterosclerose, fenômeno observado nas obstruções das artérias de grandes e médios calibres, é uma das principais causas de incapacidade, morbidade e mortalidade entre os adultos no mundo (Consigny, 1995; Komatsu & Sakuri, 1996; WHO, 1997) e as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em nosso país (Lotufo *et al.*, 1998).

Estudos epidemiológicos revelaram uma mudança nas causas de aparecimento da aterosclerose, com o surgimento dos efeitos deletérios do estresse, sedentarismo, dislipidemia levando à obesidade e as decorrentes alterações metabólicas. O excesso de peso predisporia a essas doenças devido a alterações no metabolismo dos lípidos, glicose e pressão sanguínea. Há uma correlação positiva entre o índice de massa corporal e risco de doenças cardiovasculares (Calle *et al.*, 1999).

Os dados anatomopatológicos de estudos realizados em indivíduos falecidos por causas não circulatórias, particularmente violentas demonstraram que a aterosclerose se inicia na primeira década de vida (Vitola, 1999). Há nítidas evidências de que a precocidade e a velocidade da evolução das placas dependem fundamentalmente de fatores ambientais, tendo sido constatada relação direta com os principais fatores de risco. A última década foi especialmente importante na caracterização epidemiológica de indivíduos com alto risco para desenvolvimento de Doença Arterial Coronária (DAC) e através desses estudos epidemiológicos abriu-se a possibilidade de redução desse risco com a modificação de fatores causais. Além disso, demonstrou-se a eficácia da intervenção nestes fatores de risco em pacientes com DAC identificada, na redução de novos eventos (Zaslavsky C. & Gus I., 1999).

É necessário, em primeiro lugar, conceituar “fator de risco”. Qualquer fator identificado que se associe, ainda que sem nítida relação de causa e efeito, com a probabilidade de ocorrência de determinada doença em período temporal variável, pode ser definido como tal. Estudos epidemiológicos bem desenhados como os do *Framingham Heart Study*, reproduzidos com resultados semelhantes por outros grupos, permitiram a caracterização e quantificação ponderal de vários fatores de risco cardiovasculares independentes e do efeito aditivo da concomitância de um ou mais fatores (Furberg *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2000). O termo fator de risco em relação especificamente à Doença Arterial Coronariana

(D.A.C.), foi usado pela primeira vez no estudo de *Framingham* em 1961 (Kannel *et al.*, 1961).

O Estudo de *Framingham* considerou a obesidade como o terceiro mais importante fator preditivo de doença arterial coronária (Hubert *et al.*, 1983). Além de ser um fator de risco independente para doença aterosclerótica (D.A.) a obesidade está associada a uma série de outros fatores de risco para D.A (Hubert *et al.*, 1983). A *American Heart Association* (AHA) classificou a obesidade como um fator de risco *maior e modificável* para doença arterial coronária em decorrência das evidências na literatura correlacionando a medida do peso corpóreo e a relação entre excesso de adiposidade e doença arterial coronária (Eckel *et al.*, 1998). Ela adquire maior importância por considerarmos que a sua prevalência vem aumentando em países desenvolvidos, tais como Estados Unidos e Inglaterra, assim como em países em desenvolvimento (Monteiro, 1998).

Para se avaliar o impacto da obesidade na saúde, é preciso se considerar principalmente a distribuição de gordura corpórea. A concentração de gordura na região troncoabdominal (obesidade andróide) apresenta uma maior associação com a morbi-mortalidade que a de concentração na região glúteo-femural (obesidade ginóide). Nos indivíduos que apresentam obesidade andróide com maior frequência associam-se resistência à insulina, alterações do perfil lipídico e hipertensão arterial (Reaven *et al.*, 1996; Lotufo, 1998).

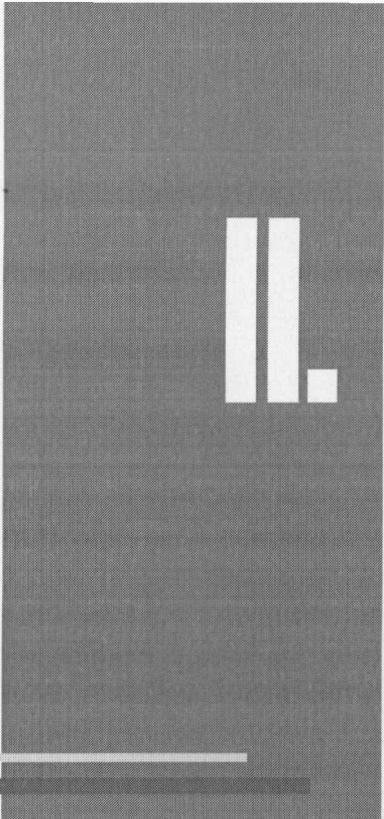
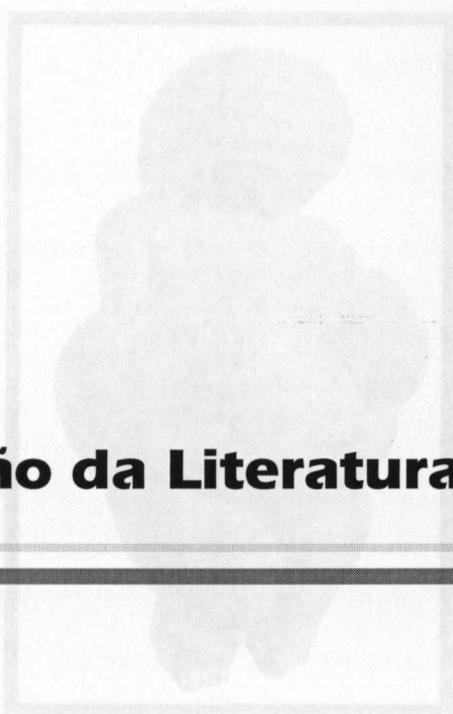
Vale ressaltar que há duas formas de distribuição de obesidade troncoabdominal: a visceral e a subcutânea, seja a predominância de gordura, respectivamente, interna ou externa à parede muscular abdominal. A maior morbidade cardiovascular ocorre entre os portadores de obesidade abdominal visceral; esta se mostra como tecido metabolicamente muito ativo (Calle *et al.*, 1999) e, além disso, está associada à principal dislipidemia, que é caracterizada por elevações leves a moderadas dos triglicérides e diminuição do HDL-colesterol (Eckel, 1997; Lotufo, 1998; Calle *et al.*, 1999).

Existem vários métodos para se avaliar a distribuição de gordura abdominal. Apesar de não oferecer precisão, as medidas antropométricas determinam indiretamente a gordura corpórea e continuam a ser amplamente utilizadas. A antropometria tem baixo custo, é relativamente simples, e não apresenta contra-indicação; mas sua grande desvantagem deve-se ao viés introduzido pelo observador. (Ashwell *et al.*, 1982; Roche *et al.*, 1984; Revicki *et al.*, 1986; Belisari *et al.*, 1993; Monteiro, 1998).

Os métodos de imagem como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética destacam-se pela precisão, permitem uma avaliação da distribuição da gordura corpórea, mas a sua grande desvantagem é o elevado custo, e a escassez de aparelhos disponíveis; a tomografia computadorizada ainda submete os indivíduos aos riscos da radiação ionizante (Borkan *et al.*, 1982; Grauer *et al.*, 1984; Sparrow *et al.*, 1986; Bouchard *et al.*, 1990; Seidell *et al.*, 1990; Monteiro, 1998).

A ultra-sonografia tem sido proposta como uma técnica não invasiva para a avaliação de gordura abdominal visceral, com fácil aplicabilidade, baixo custo e sem risco de radiação (Armellini *et al.*, 1990; Radominski, 1998; Stolk *et al.*, 2001).

A identificação e a mensuração da obesidade abdominal visceral faz parte do plano terapêutico a ser proposto, reforçando-se a elevada relevância dessa modificação na evolução do paciente. Sendo assim, a instituição do diagnóstico preciso de gordura abdominal visceral através da US servirá para estabelecer uma terapêutica para controle da gordura corporal, modificação do nível lipídico, redução da pressão arterial e do risco coronariano.



Revisão da Literatura

II.1 OBESIDADE – HISTÓRICO

A patologia metabólica mais antiga de que se tem conhecimento é provavelmente a obesidade. Estátuas em pedras e pinturas, com mais de 20 mil anos, já representavam figuras de mulheres obesas. As mesmas evidências de obesidade foram vistas em múmias egípcias, pinturas e porcelanas da era pré – cristianismo, e em esculturas gregas e romanas e, na América pré-colombiana, em vasos maias, incas e astecas (Repetto, 1998).

Artefatos indicam a presença de obesidade humana desde a idade da pedra, com estatuetas de mulheres obesas, de formas arredondadas. A mais conhecida delas é a *Vênus de Willendorf – figura I -*, uma pequena estatueta datada de aproximadamente 25.000 anos atrás, exposta no museu de História Natural de Viena. A interpretação mais aceita é a de que ela representa símbolos maternais ou de fertilidade (Bray, 1992).



Figura I. Vênus de Willendorf

Os tipos de obesidade – glúteo-femural e abdominal - são representadas em diversas pinturas e esculturas da Idade da Pedra, encontradas nas mais diferentes partes da Europa. A obesidade do tipo glúteo-femural é a que prevalece na arte da Idade da Pedra na França, Espanha, Creta, Iugoslávia, Checoslováquia e Ucrânia. Já a obesidade do tipo abdominal foi encontrada na Áustria e Romênia. A obesidade abdominal parece ser mais comum nos povos com maior fartura de alimentos e um menor grau de atividade física, e mais associada a outras enfermidades. Já a obesidade glúteo-femural é encarada como uma reserva para as necessidades aumentadas na lactação e gestações e um aumento neste depósito pode ser à expressão de um fenômeno fisiológico, estaria mais relacionada a um temporário armazenamento de energia para garantir a

sobrevivência do indivíduo e da espécie, e não parece estar relacionada a enfermidades (Björntorp *et al.*, 1992; Ashwell *et al.*, 1994, Repetto, 1998).

Em estudos médicos do período greco-romano estão descritas as complicações que a obesidade traz à saúde, ao bem estar e à longevidade. Nos textos publicados por Hipócrates, está descrito que a morte súbita é mais freqüente em pessoas gordas do que em pessoas magras (Hipócrates, apud Epstein *et al.*, 1992).

Em sua extensa revisão sobre obesidade e coração, James Alexander (1992) resumiu a história de patologias cardíacas na obesidade. Nela foi mencionado o primeiro estudo anatômico sistemático em obesos (Smith & Willius, 1933), observando-se disfunção circulatória clínica neste grupo de pacientes. Os principais achados dos exames pós-morte de 136 obesos foram: aumento proporcional do coração e grau de obesidade; presença de gordura pericárdica, então denominada adiposidade cardíaca, em noventa e cinco por cento da amostra; aumento da espessura do ventrículo esquerdo em todos os indivíduos. Desde então, investigações científicas são feitas tentando identificar os efeitos da obesidade no coração.

II.2 OBESIDADE: CONCEITO, ETIOLOGIA.

A obesidade é definida como um excesso de tecido adiposo, associada a uma variedade de condições, que traz prejuízos à saúde, ao bem estar e à longevidade (Simopoulos *et al.*, 1984; Donahue *et al.*, 1987; Andersen *et al.*, 1992).

De uma outra forma, a obesidade pode ser definida como uma doença na qual ocorre acúmulo excessivo ou anormal de gordura no tecido adiposo, causando prejuízo à saúde (WHO, 1997). O desequilíbrio energético, presente na obesidade, tem causas genéticas e ambientais (Gidding, 1995). Dieta com elevado teor de gordura, um estilo de vida sedentário, uma baixa taxa de metabolismo basal, um elevado quociente respiratório em jejum (tendência a oxidar mais carboidratos que lipídeos em condições padronizadas) e uma elevada sensibilidade à insulina, são alguns dos fatores implicados na gênese do balanço energético positivo (Bouchard, 1997).

As principais causas ambientais que levam a obesidade são o sedentarismo e excesso de ingestão calórica. A incidência do sedentarismo é cada vez maior nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. O progresso tecnológico, presente na sociedade moderna, tem causado uma diminuição do gasto energético, advindo da atividade física, tanto no trabalho (King, 1994) como no lazer (Dietz *et al.*, 1991; Klesges *et al.*, 1993). Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Benfam, 1997) mostram que somente 7,9% dos adultos brasileiros praticam exercício físico três vezes por semana regularmente. Os hábitos alimentares também exercem grande influência na determinação da obesidade, particularmente no que se refere à ingestão de gordura em excesso. No Brasil, existem poucos estudos visando à caracterização do consumo alimentar. No estudo de Fonseca e colaboradores (1999), avaliando funcionários de um banco estatal do Rio de

Janeiro, foi observado um consumo excessivo de alimentos ricos em gordura e colesterol, que variava de acordo com a idade e o sexo. Rabelo e colaboradores (1999) também relataram uma ingestão inadequada destes alimentos em 77,5% dos jovens avaliados.

Os prejuízos à saúde decorrentes do excesso de peso são vários. A obesidade confere um risco aumentado para o desenvolvimento de uma série de doenças que podem ser divididas em seis grandes grupos: 1. doenças cardiovasculares, incluindo hipertensão, doença arterial coronária e acidente vascular cerebral; 2. doenças metabólicas como dislipidemia e diabetes mellitus; 3. doenças respiratórias, mais especificamente apnéia do sono; 4. alguns tipos de câncer; 5. calculose biliar; 6. e doenças osteoarticulares. A obesidade causa ainda problemas psicossociais e contribuem para a diminuição significativa na qualidade de vida (WHO, 1997).

II.3 OBESIDADE: PREVALÊNCIA

A obesidade é o distúrbio metabólico mais comum em todo o mundo, e sua freqüência varia conforme idade, sexo, raça e localização geográfica (Coutinho et al., 1991; Bray, 1992).

Devido à facilidade de utilização, a maior parte dos estudos epidemiológicos existentes baseia-se no índice de massa corpórea (IMC). Embora o IMC não avalie diretamente a proporção de gordura no corpo, estudos têm mostrado uma correlação diretamente proporcional entre IMC, gordura corporal e aumento do risco de mortalidade. Em populações adultas,

o IMC é o método de escolha para se determinar a prevalência da obesidade (Vanitallie, 1992).

Os dados da OMS, que incluem 96 países, mostram uma prevalência global da obesidade ($IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$) de 8,2% contra 5,8% de subnutrição ($IMC \leq 17 \text{ kg/m}^2$), com diferenças proporcionais marcantes, de acordo com o estágio de desenvolvimento econômico dos países. Assim a prevalência de obesidade é variável: 1,8% nos países mais pobres; 17,1% nas economias em transição, entre as quais se situa o Brasil; 20,4% nas economias mais desenvolvidas, chamadas economias de mercado, como os Estados Unidos, país que lidera os índices de prevalência de sobrepeso e obesidade (WHO. INT. - <http://www.who.int/nut/db-bmi.htm>).

De um modo geral, são poucos os países que dispõem das informações necessárias para aferir com segurança a tendência secular da obesidade na população adulta. A tendência é de ascensão na prevalência de obesidade em países desenvolvidos, assim como em países em desenvolvimento - Figura II (Monteiro, 1998).

Um inquérito nacional americano sobre saúde (*National Health and Nutrition Examination Survey – NHANES III*), realizado em 1988-94, nos EUA, revelou que: 40% a 50% dos adultos apresentavam IMC superior a 25 mg/kg^2 ; 20% a 25% eram obesos; 33,4% da população com mais de 20 anos de idade está acima do peso normal. Este estudo evidencia um

aumento de 31% na prevalência de obesidade em relação ao levantamento da década anterior.

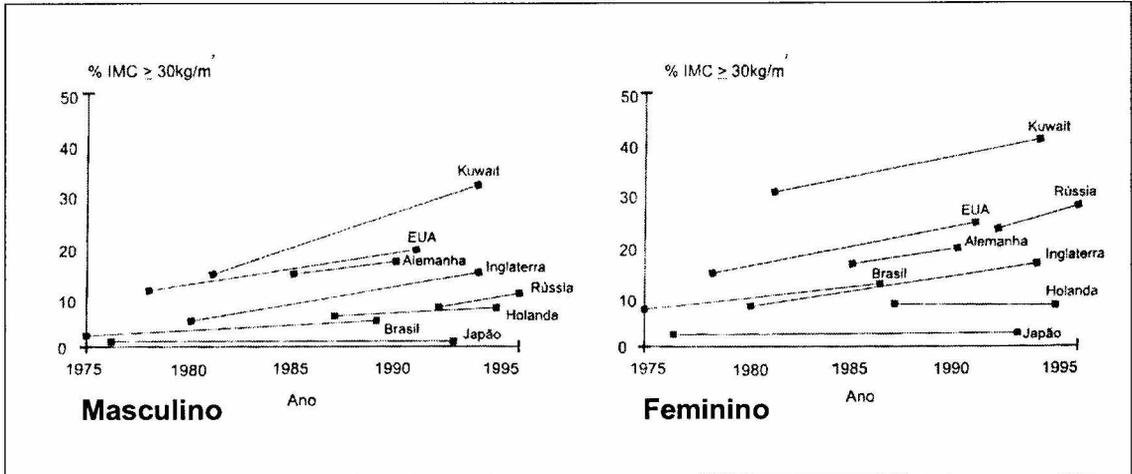


Figura II. Evolução da prevalência da obesidade adulta (1975-96)
Fonte: Monteiro, 1998.

Quanto à prevalência de obesidade no Brasil dispomos de dados da Pesquisa Nacional sobre saúde e Nutrição de 1989, referindo que 24,6% dos brasileiros adultos apresentam sobrepeso; e cerca de 8% obesidade, sendo 0,3% portadores de obesidade grau III. Do total de obesos brasileiros, mais de 70% são mulheres (Coutinho *et al.*, 1991).

No Brasil a incorporação de questões padronizadas sobre renda familiar, pesquisadas nos inquéritos realizados em 1975 e 1989, permitiu que fosse observado um aumento na freqüência de obesidade, para ambos os sexos e para todos os estratos sócio-econômicos. No entanto, os estratos mais pobres, que partiram de menores prevalências, apresentaram o maior aumento relativo da obesidade (Monteiro, 1998).

Em Salvador, Bahia, dados colhidos em campanhas comunitárias envolvendo indivíduos de classes sociais distintas, também sugerem influência sócio-econômico na distribuição da prevalência de obesidade. Foi observada maior freqüência de obesidade naqueles com menor poder aquisitivo (Guimarães et al., 2001).

Em seu conjunto, os resultados apresentados quanto à prevalência e tendência secular da obesidade entre adultos não deixam qualquer dúvida sobre a atual importância do problema e sobre seu enorme potencial de expansão.

II.4 OBESIDADE: MENSURAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO GERAL

O método quantitativo de avaliar o peso corpóreo foi inventado pelo médico e filósofo italiano Santorio em 1568. Ele criou uma cadeira-balança - figura III - que servia para medir o peso do paciente em diversas situações (condições fisiológicas, evolução de doenças, entre outras). Essa técnica foi testada por mais de 30 anos e seus resultados publicados num pequeno livro chamado *Ars de Statica Medica*. Existe grande possibilidade de que esses experimentos metabólicos foram os primeiros estudos de pesagem corpórea (Repetto, 1998).

Na década de vinte, a partir de observações referentes à longevidade, realizadas por companhias de seguro de vida dos Estados Unidos, relacionando a obesidade a uma maior incidência de morbidade e mortalidade, foi desenvolvido um dos primeiros conceitos de "peso ideal".

Foi sugerido que, para um homem, aos 45 anos de idade, o peso ideal seria o valor correspondente aos centímetros da sua altura que excedem o metro menos dez (por exemplo: o peso ideal de um homem de 45 anos que medisse 1,80m seria de 70kg). Foi levantada a hipótese que esses dez quilos a mais, quando adquiridos progressivamente na idade adulta, se localizariam principalmente na região da cintura, provocando uma infiltração gordurosa no abdome, o que favoreceria o aparecimento de hipertensão e um aumento diretamente relacionadas à gravidade das alterações metabólicas provocadas pelo excesso de peso, bem como com a morbidade e mortalidade decorrentes da mesma (Bouchard *et al.*, 1990). Em relação à magnitude, quanto maior IMC, maior será o peso que estará exposto. É importante lembrar que este é o critério adotado para considerar a presença de doença Aterosclerótica pelas III Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (De Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001). A adotada pela OMS (WHO, 1997), preconiza os seguintes

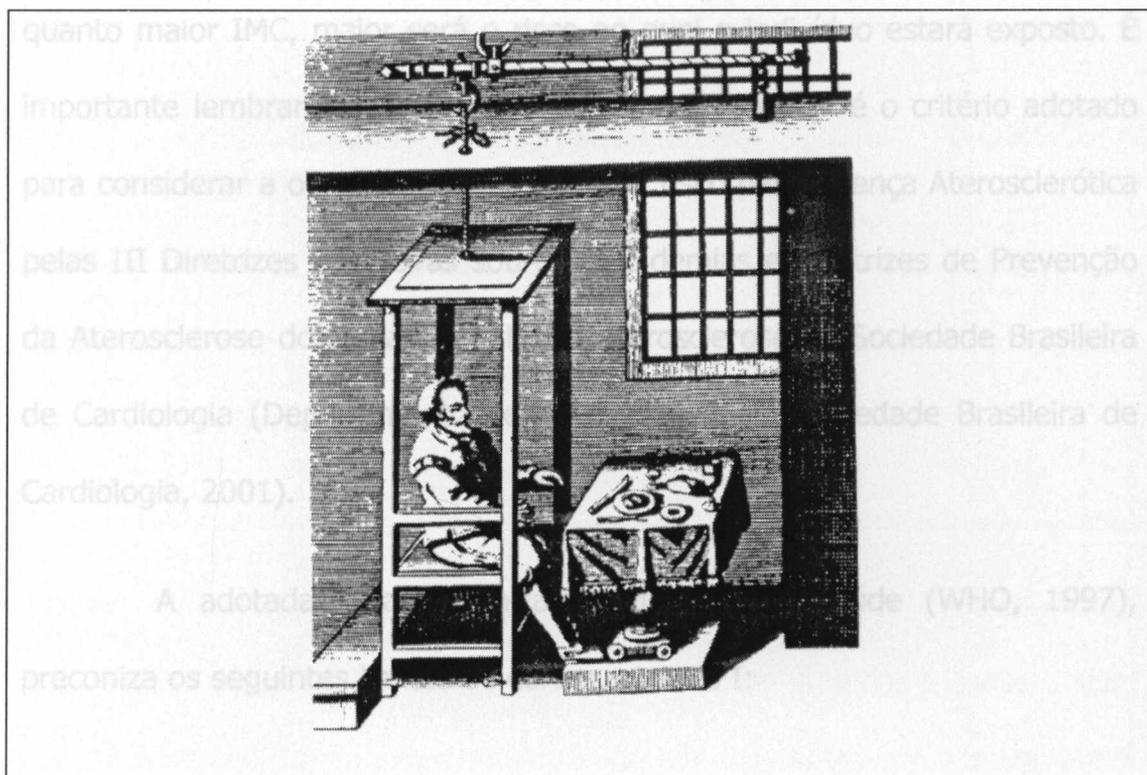


Figura III. Primeira Cadeira Balança, 1568.
Fonte: Repetto, 1998.

Atualmente, utilizamos o índice de massa corpórea (IMC) para a determinação do peso ideal, independente da idade, biótipo ou sexo (Bray,

1989). Este método foi definido pelo astrônomo belga Quetelet, razão pelo qual também é conhecido por Índice de Quetelet (Monteiro, 1998). O IMC é calculado dividindo-se o peso, expresso em quilogramas, pela altura, expressa em metros e elevada ao quadrado. Este método é de uso prático, simples, reprodutível, com valor diagnóstico e prognóstico (Bray, 1989).

A magnitude, duração e distribuição da gordura corpórea estão diretamente relacionadas à gravidade das alterações metabólicas provocadas pelo excesso de peso, bem como com a morbidade e mortalidade decorrentes da mesma (Bouchard *et al.*, 1990). Em relação à magnitude, quanto maior IMC, maior será o risco ao qual o indivíduo estará exposto. É importante lembrar que IMC maior ou igual a 30kg/m^2 é o critério adotado para considerar a obesidade como fator de risco para Doença Aterosclerótica pelas III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001).

A adotada pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997), preconiza os seguintes limites de cortes – tabela I:

Tabela I. Classificação de obesidade de acordo com o IMC e risco de comorbidades (WHO 1997).

Classificação	IMC (Kg/m²)	Risco de comorbidades
Baixo peso	< 18,50	Baixo (embora aumente risco de outros problemas clínicos).
Peso ideal	18,5 - 24,99	Médio
Sobrepeso	25,0 - 29,9	Aumentado
Obesidade grau I	30,0 - 34,9	Moderado
Obesidade grau II	35,0 - 39,9	Severo
Obesidade grau III	> 40	Muito severo

Fonte: WHO, 1997.

Tal classificação é aceita pela *American Heart Association (AHA)*, *National Institutes of Health* dos Estados Unidos e pelo Ministério da Saúde do Brasil.

II.5 OBESIDADE: DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL

Pesquisas vêm demonstrando ao longo dos anos que o aumento do peso por si só é menos relevante do que a distribuição do tecido adiposo corporal na determinação das alterações metabólicas.

No século XX, em 4 de setembro de 1926, foi publicado no *The Lancet* um artigo sobre a longevidade, chamando a atenção sobre observações feitas em 34 companhias de seguro de vida dos Estados Unidos quanto à diminuição da expectativa de vida em indivíduos que apresentavam circunferência abdominal maior do que a torácica.

Em 1947, o médico francês Jean Vague, da Universidade de Marselha, levantou a possibilidade da vinculação da obesidade com a

concentração da gordura na região abdominal, com outras patologias. Em 1956, ele associou a deposição de tecido adiposo nesta região à maior incidência de aterosclerose, diabetes mellitus e gota, o que foi posteriormente endossado por outros pesquisadores (Vague, 1956). Na década de oitenta estes conceitos voltaram a ser investigados com estudos clínicos e epidemiológicos, utilizando medidas antropométricas como a relação Cintura-Quadril (RCQ) (Kissebah *et al.*, 1982; Donahue *et al.*, 1987; Kissebah *et al.*, 1989; Bellisari *et al.*, 1993).

Diante do resultado destes trabalhos, surgiu a necessidade de classificar a obesidade de acordo com sua distribuição corpórea. Ao longo do tempo várias nomenclaturas foram propostas:

a) Para métodos de inspeção visual, circunferências corporais (Ashwell *et al.*, 1982; Roche *et al.*, 1984; Ashwell *et al.*, 1985; Ashwell *et al.*, 1994):

- Central e periférica
- Truncal e de extremidade
- Tipo masculino e tipo feminino
- Superior e inferior
- Androíde e ginoíde
- Maçã e pêra

b) Para métodos de imagens como a tomografia computadorizada e ressonância magnética temos as seguintes nomenclaturas (Tokunaga *et al.*, 1983; Ashwell *et al.*, 1985; Enzi *et al.*, 1986;

Jebb *et al.*, 1993; Bouchard *et al.*, 1990; Seidell *et al.*, 1990; Svendsen *et al.*, 1993; Van Der kooy *et al.*, 1993):

- Intra-abdominal e subcutânea
- Visceral e subcutânea
- Interna e externa

Uma das mais aceitas e até hoje utilizadas, foi à nomenclatura proposta por Ashwell e colaboradores (1982): andróide (troncoabdominal), ginóide (glúteo-femural) e intermediária - Figura IV.

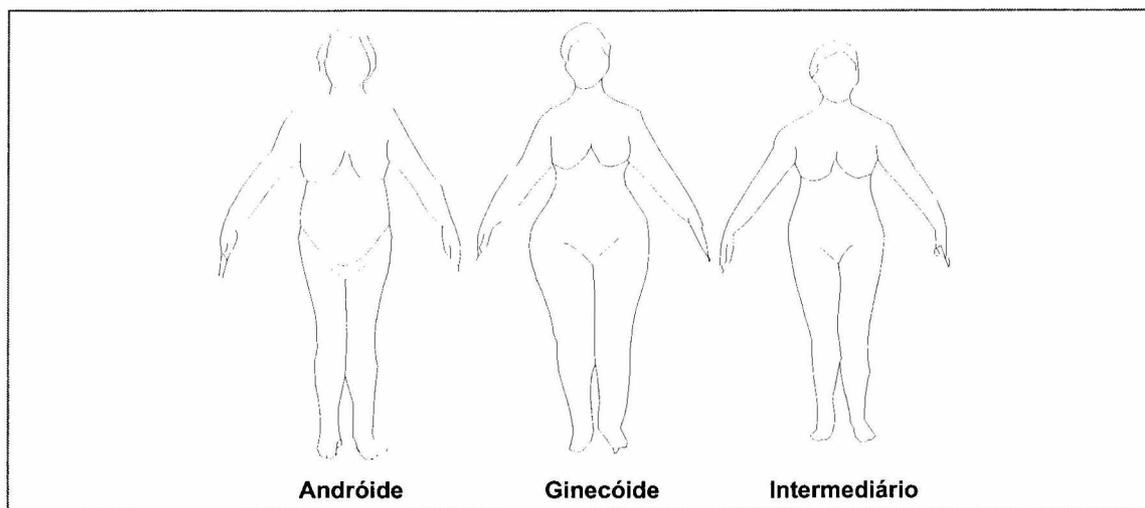


Figura IV. Padrões de distribuição de gordura corporal. Fonte: Ashwell et al., 1982).

I - Andróide: O tecido adiposo predomina na metade superior do corpo, acima do umbigo, à frente e acima das vértebras L4 – L5 e na parte posterior do abdome – concentração tronco-abdominal. É a distribuição característica da gordura nos homens e em

algumas mulheres pós-menopáusicas. A gordura andróide pode predominar:

- Na região profunda chamada gordura intra-abdominal ou visceral. É constituída por tecido adiposo portal (omento e mesentério) e tecido adiposo retroperitonal (Aswhell *et al.*, 1985; Seidell *et al.*, 1990; Van Der Kooy *et al.*, 1993). Em homens o tecido gorduroso retroperitonal compreende aproximadamente 25% do volume da gordura visceral (Marin *et.*, 1992).
- Na região subcutânea.

II - Ginóide: O tecido adiposo predomina na metade inferior, infra-umbilical – concentração glúteo-femural. Apresenta menor repercussão metabólica, embora produza maiores conseqüências mecânicas. É característica das mulheres pré-menopáusicas, embora também possa ser observada em pós-menopáusicas e ocasionalmente em homens (Monteiro, 1998).

Matsuzawa e colaboradores (1997) propuseram uma comparação dos padrões de distribuição de gordura corpórea com a maçã (androíde) e a pêra (ginoíde), levando em consideração as mais recentes definições de gordura abdominal visceral e subcutânea (figura V):

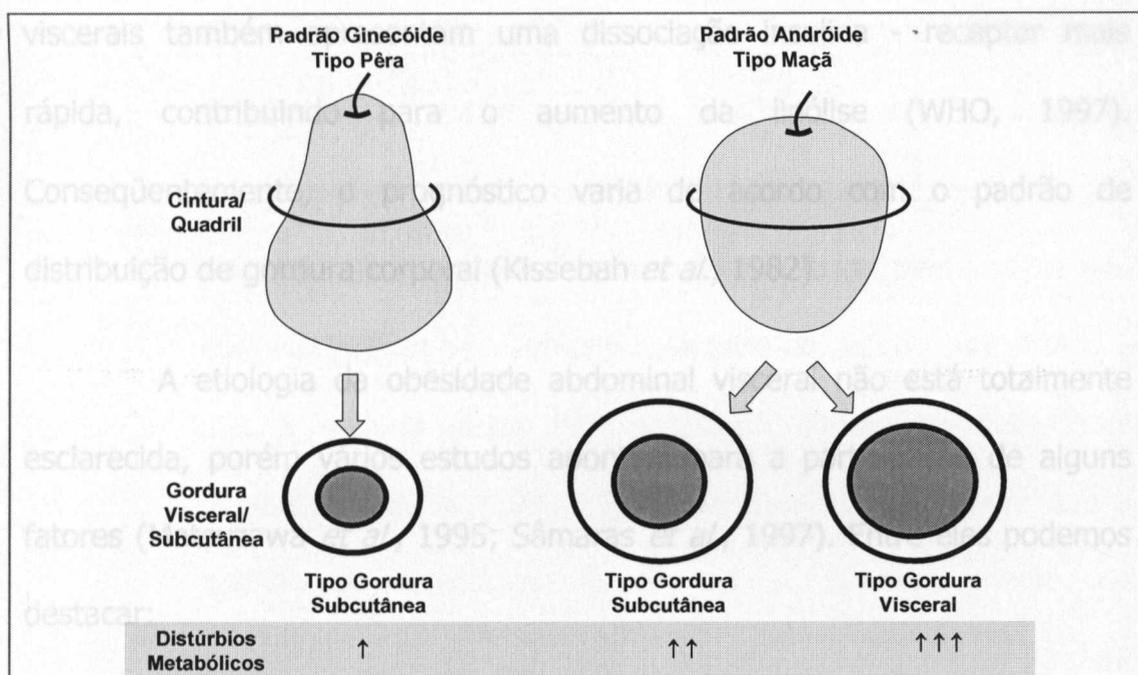


Figura V. Classificação de obesidade com respeito à distribuição regional de gordura corporal. Fonte: Matsuzawa, 1997.

O predomínio de gordura abdominal visceral é mais prejudicial à saúde que o de gordura abdominal subcutânea. Na obesidade com predomínio visceral de gordura ocorre uma exacerbação de alterações metabólicas tais como estímulo da secreção de VLDL (indiretamente LDL), estimulação da gliconeogênese, redução da captação de glicose pelo músculo resultando em hiperglicemia, hiperlipidemia e hiperinsulinemia, que são distúrbios metabólicos potencialmente aterogênicos. Estas alterações são de igual magnitude para ambos os sexos e independem do grau de obesidade (Zanella, 2000).

Comparado ao tecido adiposo subcutâneo, o tecido adiposo abdominal visceral apresenta-se superior em quantidade de células por unidade de massa, fluxo sanguíneo, além de apresentar: maior número de receptores β adrenérgicos; maior número de receptores para o cortisol; além de menor sensibilidade à insulina. Vale dizer que os adipócitos abdominais

viscerais também apresentam uma dissociação insulina - receptor mais rápida, contribuindo para o aumento da lipólise (WHO, 1997). Conseqüentemente, o prognóstico varia de acordo com o padrão de distribuição de gordura corporal (Kissebah *et al.*, 1982).

A etiologia da obesidade abdominal visceral não está totalmente esclarecida, porém vários estudos apontam para a participação de alguns fatores (Matsuzawa *et al.*, 1995; Sâmaras *et al.*, 1997). Entre eles podemos destacar:

- a) **Hormônios sexuais:** Acredita-se que os hormônios sexuais sejam um dos principais determinantes da gordura corporal. O acúmulo de gordura visceral é mais predominante em homens do que em mulheres.
- b) **Idade:** A idade também é considerada um fator importante. Em homens, verifica-se uma correlação linear entre idade e volume de gordura visceral, sugerindo haver um aumento contínuo da gordura visceral com a idade. Também podemos verificar essa correlação em mulheres, embora ela só se torne acentuada no período pós-menopausa.
- c) **Dieta:** A relação entre dieta e distribuição corpórea de gordura permanece controversa. Em relação à participação da ingestão de gordura, alguns estudos sugerem que seja pequena (Larsson *et al.*, 1996).

d) **Grau de atividade física:** Para se verificar a influência da atividade física, foram estudados lutadores de sumô (indivíduos extremamente obesos, submetidos a uma dieta hipercalórica e a exercícios físicos diários intensos). O estudo demonstrou que esses indivíduos apresentam obesidade do padrão subcutâneo e que a maioria deles não apresenta alterações metabólicas (Matsuzawa *et al.*, 1990). Portanto, esse estudo sugere que a prática de exercícios físicos ou o desenvolvimento de musculatura abdominal podem prevenir o acúmulo de gordura visceral (Matsuzawa *et al.*, 1995).

II.6 OBESIDADE E DOENÇA CARDIOVASCULAR

Na segunda metade do século XX houve um aumento significativo das taxas de morbi-mortalidade cardiovascular, não só em países afluentes, mas também em nações em desenvolvimento, como o Brasil. Em que pese esse panorama ter mudado em alguns aspectos na Europa, Estados Unidos e Canadá, graças ao melhor controle dos fatores de risco, as chances de epidemia de doença cardiovascular (DCV) recrudescer e tornar-se contínua estão previstas para as duas próximas décadas (Consigny, 1995; Komatsu & Sakuri, 1996; WHO, 1997; Lotufo *et al.*, 1998).

As razões para a crescente prevalência da DCV nas populações são em parte conhecidas, devendo-se ressaltar o envelhecimento populacional. Somam-se também determinantes ambientais (consumo alimentar e padrão de atividade física inadequados) que contribuem de modo significativo para

elevação da adiposidade corporal (Kannel *et al.*, 1961). Logo, é fundamental que sejam elaboradas e adotadas medidas que visem à reversão deste quadro. Neste contexto, a compreensão do conceito de prevenção é fundamental para a elaboração de condutas clínicas adequadas.

A prevenção primária e secundária tornou-se possível após o melhor entendimento dos fatores de risco da cardiopatia isquêmica. O fator de risco pode ser definido como aquele que se associa ao aumento da probabilidade de que uma determinada doença se desenvolva posteriormente (Furberg *et al.*, 1997).

Na 27ª Conferência de Bethesda foi sugerida uma classificação dos fatores de risco, baseada em estudos científicos, com evidências clínicas de diminuição de eventos cardiovasculares, em resposta à intervenção sobre esses fatores. Zaslavsky e Gus em 1999 utilizaram a seguinte classificação de fatores de risco –Tabela II.

De acordo com a *American Heart Association*, a obesidade é classificada como *um fator de risco maior e modificável* para doença aterosclerótica (Eckel *et al.*, 1998). Isso estabelece uma correlação entre o excesso de adiposidade e doença arterial coronariana.

Tabela II. Fatores de Risco (Zaslavsky, C & Gus, I., 1999)

	Intervenções que provam que baixam o Risco DCV I	Intervenções que igualmente baixam o Risco DCV II	Se modifica- dos podem baixar o Risco de DVC III	Não podem ser modificados IV
Modificáveis maiores	<ul style="list-style-type: none"> - Fumo - Dislipidemia - Hipertensão arterial - Hipertrofia de VE - Fenômenos trombóticos 			
Modificáveis Menores		<ul style="list-style-type: none"> - D. Mellitus - Sedentarismo - Obesidade - Menopausa - Triglicérides elevado e baixo HDL 	<ul style="list-style-type: none"> - Fatores psicológicos - Lipoproteína (a) - Álcool - Vitaminas antioxidantes 	
Não modificáveis				<ul style="list-style-type: none"> - Idade; - Sexo - Antecedentes Familiares

A relação entre obesidade e incidência de doença cardiovascular (DCV) foi estabelecida em 1983, com a publicação dos resultados da avaliação de 5.209 homens e mulheres que participaram do estudo de Framingham (Hubert *et al.*, 1983). As observações feitas, em um período de 26 anos, revelaram que a obesidade é um fator de risco para a ocorrência de DCV, principalmente em mulheres. Os dados mostram ainda que a obesidade tem valor preditivo para a ocorrência de DCV a longo prazo, principalmente nos indivíduos mais jovens, com idade inferior a 50 anos. Além disso, o ganho de peso corpóreo, durante a vida adulta, aumenta o risco de DCV em ambos os sexos, independente do peso inicial ou da presença de outros fatores de risco que possam ter surgido em decorrência desse ganho de peso (Zanela, 1998).

Embora a obesidade se mostre como fator de risco independente para DCV, é importante ressaltar a existência da forte associação entre obesidade e outros fatores de risco como: dislipidemia, hipertensão arterial, intolerância a glicose, hipertrofia ventricular esquerda. No mesmo estudo de *Framingham*, apenas 8% dos homens e 18% das mulheres portadoras de excesso de peso acima de 30% do peso ideal mostraram-se livres destes clássicos fatores de risco cardiovasculares (Hubert *et al.*, 1983; Zanella, 1998).

Em relação a DCV, o risco relativo de cardiopatia coronária, diabetes tipo 2 e hipertensão arterial mostra uma relação quase linear com o aumento do IMC, entre valores de 21 e 30kg/m². Dados de dois estudos prospectivos observacionais evidenciaram claramente o papel da obesidade como fator de risco independente para ocorrência de doença coronária em mulheres: o Estudo de Saúde das Enfermeiras (*Nurse's Health Study*), onde foram incluídas 115.195 mulheres, com idade variando entre 30 e 55 anos, seguidas por um período de 16 anos (Willett, 1995); e o Estudo dos Profissionais de Saúde (*Health Professionals Study*), envolvendo 29.122 homens, entre 40 e 75 anos, com seguimento de dez anos (Rimm *et al.*, 1995). Em mulheres com IMC = 26kg/m², o risco de doença arterial coronária foi cerca de duas vezes maior que o de mulheres com IMC < 21 Kg/m². Fazendo igual comparação em indivíduos do sexo masculino, verifica-se um risco 1,5 vez maior. Entre as mulheres com IMC ≥ a 32 kg/m², que nunca haviam tido o hábito de fumar, o risco relativo de morte por doença cardiovascular foi de 4,1, comparado ao risco observado entre as mulheres com IMC < de 19 kg/m².

Vale dizer que o ganho de peso também esteve associado a um aumento do risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus e hipertensão. Em relação ao diabetes, ao se comparar indivíduos com $IMC < 21 \text{ kg/m}^2$ com os que apresentavam $IMC = 26 \text{ kg/m}^2$, verificou-se um risco oito vezes maior para as mulheres e quatro vezes maior para homens. Partindo da mesma comparação, verificou-se um risco de duas a três vezes maior para hipertensão, em ambos os sexos. O ganho de peso de 10 quilos ou mais a partir de 18 anos associou-se a um aumento de mortalidade na meia-idade, em ambos os sexos. Para valores do $IMC \geq 29$, os riscos foram ainda maiores (Willett *et al.*, 1999).

Além do diabetes e hipertensão, indivíduos com obesidade apresentam, com elevada frequência, outros fatores de risco cardiovasculares, como dislipidemia e resistência à insulina.

Monteiro (1998) relatou que a doença crônica mais predominantemente vinculada com a obesidade foi a cardiovascular (36%), seguida pela hipertensão arterial (18%), diabetes (10%) e câncer (5%).

II.7 OBESIDADE CENTRAL E DOENÇA CARDIOVASCULAR

Algumas linhas de pesquisa têm mostrado o envolvimento do tecido adiposo na fisiopatologia das moléstias cardiovasculares e hipertensão arterial. Isso se deve, em parte, ao resultado de estudos que apontam ser o tecido adiposo não só uma estrutura de proteção, mas também um órgão

dotado de intensa atividade endócrina e metabólica (Bray *et al.*, 1985; Kissebah *et al.*, 1989; Bouchard *et al.*, 1990; Björntorp *et al.*, 1992).

A associação entre obesidade e DCV mostra-se mais forte e mais freqüente na presença da obesidade que predomina no abdômen e na parte superior do corpo - obesidade andróide - que na obesidade em que o excesso de adiposidade se acumula principalmente nas regiões femural e glútea -obesidade ginóide (Monteiro, 1998). A obesidade, principalmente a abdominal, confere um risco maior de aterosclerose, diabetes mellitus e dislipidemia (Kissebah *et al.*, 1982; Donahue *et al.*, 1987; Kissebah *et al.*, 1989; Després *et al.*, 1993).

A distribuição regional da gordura corporal, que apresenta consideráveis efeitos na mortalidade e morbidade, tem recebido maior destaque nas últimas duas décadas, evidenciando que a distribuição central de gordura é uma forma mais arriscada de obesidade. Assim, além da quantidade de gordura corporal total, a sua localização parece ser crítica para o estabelecimento de complicações metabólicas (Bray *et al.*, 1985; Donahue *et al.*, 1987; Kissebah *et al.*, 1989; Bouchard *et al.*, 1990; Björntorp *et al.*, 1992; Hodgson *et al.*; 1994).

Nos últimos 12 anos, o grupo de Jean-Pierre Després, tem mostrado, com muita clareza, que o obeso com excesso de tecido adiposo visceral apresenta várias alterações metabólicas, incluindo hipertrigliceridemia, valores normais ou elevados de LDL-colesterol,

diminuição nas concentrações de HDL-colesterol e aumento da apolipoproteína B, com presença de LDL pequenas e densas (Deprés, 1989; 1993). Esse tipo de dislipidemia, particular ao obeso resistente a insulina, aumenta consideravelmente o risco de angina do peito e morte relacionada à doença isquêmica de etiologia aterosclerótica.

Fujioka e colaboradores (1987), demonstraram que em grupos de obesos de ambos os sexos, com pesos comparáveis e categorizados pela tomografia computadorizada quanto à distribuição de gordura corporal, somente o grupo de padrão visceral demonstrou aumento da glicemia no teste oral de tolerância à glicose, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia; ao contrário, no grupo com padrão subcutâneo de obesidade as médias desses parâmetros foram todas normais.

Chama atenção o fato da concentração de gordura na região abdominal visceral estar associada à hipertensão arterial, resistência à insulina, diabetes mellitus e dislipidemia (Kissebah *et al*, 1982, Wendy *et al*, 1993). A associação entre essas quatro condições vem sendo conhecida como "síndrome de gordura visceral", "síndrome X", ou síndrome de resistência à insulina, preferencialmente como síndrome metabólica que se associa a um alto risco de doença coronária (Yamashita *et al*, 1996).

Quanto à distribuição da gordura corporal e o risco para coronariopatia, diabetes tipo 2, hiperlipidemia ou hipertensão arterial, verificou-se que o risco relativo é de 3,5 a 5 quando os obesos são

comparados aos normais, passando para 8 a 15 quando se considera a obesidade central (ICQ superior a 1,0 para homens e superior a 0,85 para mulheres) (Kissebah *et al.*, 1982; Wajchenberg *et al.*, 1992; Monteiro, 1998).

Os resultados obtidos por Han e colaboradores (1995) vieram conferir maior credibilidade à idéia de que a distribuição central da gordura é mais importante do que o próprio índice de massa corporal como fator preditivo de doença cardíaca. Estudando 4.881 indivíduos holandeses, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 59 anos, esses autores demonstraram que quando a medida da circunferência da cintura abdominal excede 94 cm no homem ou a 80 cm na mulher, existe uma associação com IMC acima de 25 Kg/m², e com relação cintura – quadril (RCQ) acima de 0,95 no homem e 0,80 na mulher. Estes índices, por sua vez, se mostraram também bastante acurados no sentido de predizer a presença dos demais fatores de risco para DCV. Nesse estudo, foi possível demonstrar que aqueles que se encontravam no subgrupo com circunferência da cintura acima de 94 cm, no caso de homens, e acima de 80 cm, no caso das mulheres, apresentavam uma prevalência de fatores de risco para DVC 1,5-2 maior quando comparados à população estudada como um todo. Aqueles com circunferência da cintura acima de 102 cm, no caso de homens, e acima de 88 cm em se tratando de mulheres, apresentavam uma prevalência ainda mais elevada, atingindo 2,5 a 3 vezes daquela da população total.

Para dimensionar melhor a relação entre DAC e distribuição de gordura corpórea, Lapidus e colaboradores realizaram um estudo mostrando o efeito da relação cintura - quadril sobre a mortalidade por DAC e probabilidade de ficar

livre de infarto agudo do miocárdio (IAM) por um período de 12 anos. Há uma probabilidade significativamente maior de morte ou de desenvolver IAM nos indivíduos que apresentam uma RCQ mais elevada comparados àqueles com RCQ mais baixa – Figura VI (Lapidus *et al.*, 1984).

Para melhor estudar a relação entre excesso de adiposidade abdominal e DAC, Nakamura e colaboradores (1994) utilizaram a tomografia computadorizada. Foram estudados homens não obesos, com e sem doença coronária. Os resultados mostraram que homens com coronariopatia apresentavam maior quantidade de gordura visceral, assim como maior prevalência de intolerância a glicose.

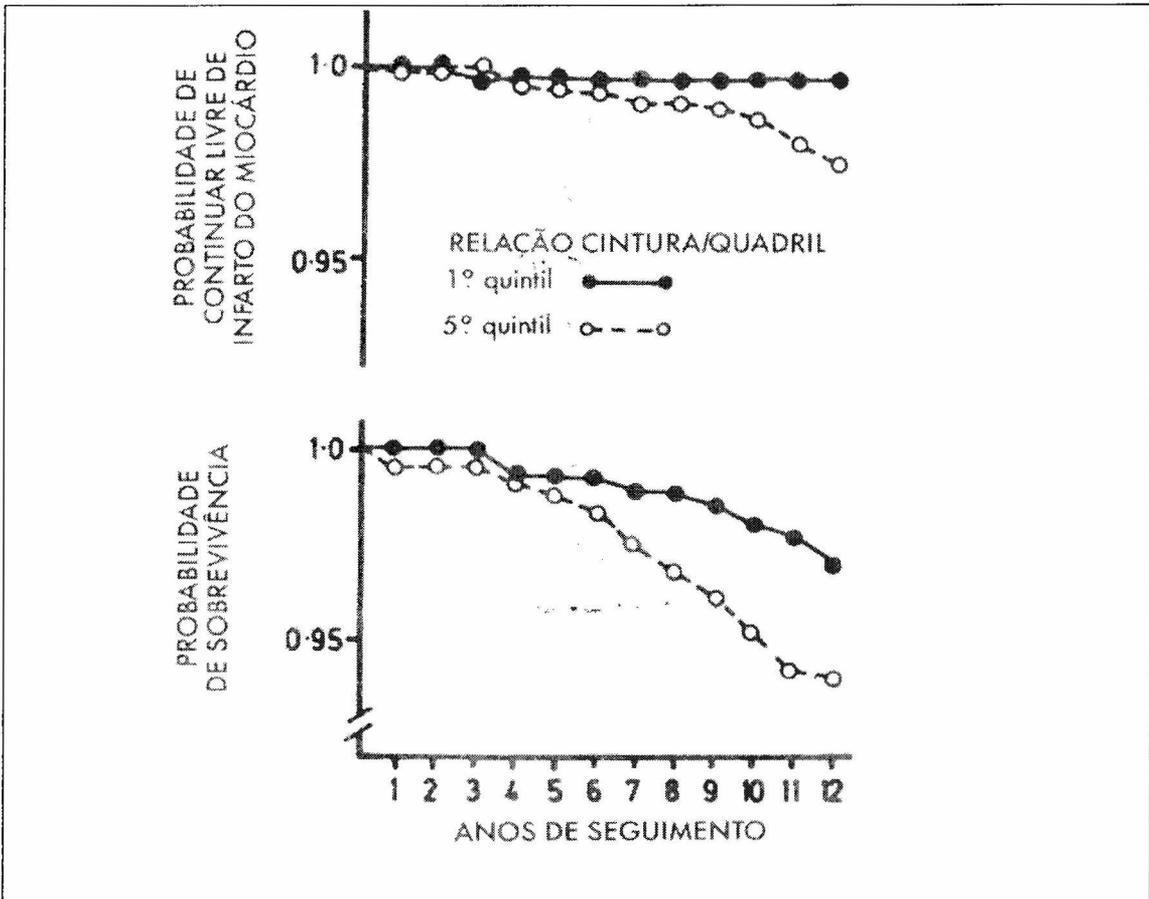


Figura VI. RCQ e morbi-mortalidade cardiovascular
Fonte: Lapidus *et al.*, 1984.

Lemieux e colaboradores (2000) identificaram que indivíduos do sexo masculino, com circunferência abdominal ≥ 90 cm e triglicérides ≥ 177 mg/dL, têm mais de 80% de chance de apresentar elevadas concentrações plasmáticas de insulina, de partículas pequenas e densas de LDL e de apo B, caracterizando uma tríade metabólica que cursa com um risco 3,6 vezes maior de DAC do que aqueles com valores menores de circunferência abdominal e de triglicérides. Assim, em homens, os pontos de corte da circunferência abdominal que se relacionam a um risco cardiovascular mais elevado passam de 102 cm para 90 cm se combinados a um valor de triglicérides igual ou maior a 177 mg/dL

II.8 MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL

Ao avaliar os diversos métodos antropométricos e de imagens para a determinação da gordura corporal e sua distribuição devemos levar em consideração: precisão, facilidade de aplicação, custo e capacidade de diferenciar a gordura visceral da subcutânea (Tabela III).

A distribuição de tecido adiposo é aferida mediante análises antropométricas indiretas (circunferência da cintura, circunferência do quadril, e sua relação) e referida como importante indicador prognóstico na ocorrência de alterações metabólicas, porem sem precisa diferenciação entre tecido adiposo visceral e subcutâneo (Seidell *et al.*, 1987; Yoshizumi *et al.*, 1999).

Em geral, os métodos diretos que apresentam capacidade para diferenciar a gordura abdominal subcutânea da visceral são utilizados apenas em circunstâncias experimentais. As técnicas indiretas usadas na prática clínica rotineira são mais sujeitas a erros. Para uso geral, e estudos epidemiológicos, métodos indiretos para predizer a composição corporal são baseados em uma ou mais variáveis antropométricas (Tokunaga *et al.*, 1983; Roche *et al.*, 1984; Jebb *et al.*, 1993). Para a escolha técnica de análise de gordura visceral devem ser considerados a relação custo-benefício do estudo e seu aspecto científico (Van Der Kooy *et al.*, 1993).

Tabela III. Características dos métodos de avaliação da obesidade. (adaptado de Oliveira, 1998).

	Custo	Facilidade de Aplicação	Gordura regional
Peso e Estatura	💰	😊	
Pregas cutâneas	💰	😊	
Circunferências	💰	😊	
Tomografia computadorizada	💰💰💰💰	😞	✓
Ultra-som	💰💰	😐	✓
Ressonância Magnética Nuclear	💰💰💰💰	😞	✓

💰: pequeno custo, 💰💰: custo moderado, 💰💰💰: custo elevado, 💰💰💰💰: custo elevadíssimo
 😊: fácil ou grande; 😐: moderada; 😞: difícil ou pequena; ✓: sim

Fonte: Adaptado de Oliveira, 1998.

II.8.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS:

As medidas antropométricas podem ser usadas como métodos indiretos para determinar a quantidade relativa de gordura em um indivíduo. As medidas antropométricas são utilizadas em consultórios médicos e na

maioria dos trabalhos epidemiológicos, pois são de baixo custo, relativamente simples, não invasivas, o equipamento é portátil e de boa aceitação pelos pacientes. Do ponto de vista antropométrico, destacam-se: o peso relativo, os índices peso/altura, as medidas da espessura das pregas cutâneas e as circunferências do tronco e membros (Ashwell *et al.*, 1982; Roche, 1984; Bellisari *et al.*, 1993). Destes, os três primeiros não fornecem nenhuma informação sobre o padrão de distribuição de gordura corporal visceral (Kvist *et al.*, 1988).

O peso relativo é uma medida que foi popularizada pelas companhias de seguro e baseia-se na divisão do peso do paciente por um peso padronizado, que está relacionado à sua estatura. O peso relativo tem sido utilizado há vários anos em muitos estudos epidemiológicos, incluindo-se o Estudo de *Framingham*. No entanto, o conceito de peso relativo possui desvantagens, particularmente a necessidade de pesos padronizados, sendo os mais utilizados os publicados pela *Metropolitan Life Insurance Company*, baseados no peso associado à menor mortalidade em determinada estatura. A conveniência de sua utilização tem sido questionada (Hubert *et al.*, 1983; Simopoulos *et al.*, 1984).

Os índices de massa corpórea são todos derivados de medidas de peso e altura corporais. O índice de Quetelet é o mais aceito: $IMC = \text{peso(kg)} / \text{altura}^2(\text{m})$. Embora o quadrado da altura (exponencial = 2) seja uma aproximação adequada do ideal, alguns autores sugeriram que ele não é o melhor valor a ser utilizado, principalmente em crianças e adolescentes,

em função de suas rápidas alterações corporais produzidas pelo crescimento (Monteiro, 1998). Contudo, o valor padronizado do exponencial em 2 é mais prático, atende a maioria dos objetivos clínicos, e as pesquisas indicam que as correlações com a gordura corporal geralmente são boas (Revicki *et al.*, 1986; Roche *et al.*, 1992).

Os índices de peso e estatura são criticados por não serem capazes de descrever os modelos de distribuição corporal de gordura, nem de distinguir entre adiposidade, massa muscular e edema (Revicki *et al.*, 1986). Seu valor é derivado em parte da acurácia com que o peso e a estatura podem ser medidos; seus coeficientes de confiabilidade são, respectivamente 100% e 98%. A essas vantagens pode ser acrescida a possibilidade de cálculo retrospectivo desses índices em estudos em séries (Roche *et al.*, 1984).

As medidas antropométricas, principalmente pregas cutâneas e medidas de circunferências, têm sido usadas por décadas para classificar os diferentes tipos de distribuição gordurosa. Apesar das pregas cutâneas abdominais, serem recomendadas como uma medida de avaliação da adiposidade central, elas de fato refletem apenas a gordura subcutânea, menos ativa metabolicamente que a visceral. A circunferência abdominal, no entanto, inclui a gordura abdominal subcutânea e visceral (Haffner *et al.*, 1987; Bray *et al.*, 1992).

É histórica a associação de circunferências corporais e da relação entre essas circunferências com distribuição de gordura corporal (Vague, 1956). Vários índices foram propostos como indicadores antropométricos de adiposidade visceral (Ashwell *et al.*, 1982), e um deles é a relação cintura – quadril (RCQ).

De acordo com a RCQ, valores superiores a 1,0 cm em homens e 0,85 em mulheres, são indicativos de distribuição de gordura andróide. Valores inferiores a 0,85 cm em homens e 0,75 cm em mulheres sugerem distribuição de gordura ginoíde (Monteiro, 1998). No início da década de 80, investigadores de Wisconsin, EUA, apresentaram dados da relação entre RCQ e prevalência de diabetes mellitus, dislipidemia e doenças cardiovasculares (Kissebah *et al.*, 1982). Na identificação de indivíduos que apresentem risco para desenvolver doenças cardiovasculares, RCQ superiores a 1.0 cm no homem e 0.85 cm na mulher são considerados valores críticos. No entanto, indivíduos com o mesmo RCQ podem ter diferente distribuição de tecido adiposo entre os compartimentos subcutâneo e visceral (Tokunaga *et al.*, 1983). Vale dizer que a RCQ pode manter-se inalterada mesmo quando ocorrem modificações na quantidade de adiposidade corporal.

A falta de padronização dos locais de medição é outro fator limitante. A adoção de diferentes pontos para obtenção das circunferências possibilita divergências na interpretação dos resultados destas medidas

(Seidell *et al.*, 1987); assim como dificulta a comparação entre dados de diferentes pesquisadores (WHO, 1997).

Alguns autores consideram como referência para a circunferência da cintura a linha que passa pelo umbigo, entretanto, em muitos obesos, o umbigo projeta-se para baixo, distorcendo a medida; outros consideram o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; e há quem considere como a área mais estreita entre a última costela e o quadril. O quadril também é alvo de divergências, sua referência varia desde: o nível do grande trocanter, ou a maior área acima do grande trocanter (Weltman *et al.*, 1988; Bouchard *et al.*, 1990; Pouliot *et al.*, 1992). A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a cintura a metade da distância entre a última costela e a crista ilíaca, medida na linha média axilar, em posição de expiração; e o quadril, o perímetro no nível do trocanter maior (Bray *et al.*, 1989; Monteiro, 1998).

A medida isolada da circunferência da cintura passou a ser uma técnica melhor do que a RCQ no diagnóstico do acúmulo de gordura abdominal visceral (Deprés *et al.*, 1993). Indica-se que a cintura pode ser usada como indicador da deposição de gordura abdominal visceral e como avaliação de risco cardiovascular, sendo que valores maiores que 100 cm estão associados a um perfil metabólico potencialmente aterogênico (Pouliot *et al.*, 1994;). Essa associação ocorre provavelmente porque a medida da cintura é um indicador antropométrico com forte correlação com a gordura abdominal visceral (Deprés *et al.*, 1991). Segundo Deprés e col., um valor

superior a 0,90 e 1,00 m, para mulheres e homens, respectivamente, indica um acúmulo de gordura abdominal visceral que corresponde a uma superfície de pelo menos 130 cm² (medida através de tomografia computadorizada), valor relacionado com anormalidades metabólicas de risco.

Pelas III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose (Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001), Diretrizes para Cardiologistas sobre Excesso de Peso e Doença Cardiovascular (Departamentos de Aterosclerose, Cardiologia Clínica e Funcor da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002) e Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997) ficou estabelecido que se medindo a circunferência do abdômen à altura da cicatriz umbilical, em ortostase, e ao final da expiração, pode-se diagnosticar a obesidade abdominal. Uma circunferência abdominal > 94 cm nos homens e > 80 cm nas mulheres foi identificada como marcadora de risco; e valores > 102 cm para os homens e > 88 cm para as mulheres identificam alto risco de hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes mellitus e doença cardiovascular. A medida da circunferência abdominal potencializa o valor do IMC até valores de 35 Kg/m². Acima desses valores a determinação da circunferência abdominal não acrescenta poder discriminatório.

II.8.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA:

A tomografia computadorizada (TC) tem sido utilizada como um bom método para a quantificação da área de tecido adiposo, com excelente distinção entre tecido adiposo abdominal visceral e subcutâneo. Esta distinção pode ser medida com considerável acurácia, por meio de cortes tomográficos transversais na cicatriz umbilical (Borkan *et al.*, 1982; Dixon *et al.*, 1983; Grauer *et al.*, 1984; Enzi *et al.*, 1986; Sparrow *et al.* 1986; Seidell *et al.*, 1987; Bouchard *et al.*, 1990; Jensen *et al.*, 1989), sendo a quantidade de gordura abdominal visceral o melhor parâmetro relacionado com distúrbios metabólicos e cardiovasculares (Ashwell *et al.*, 1985; Rocha, 1993).

A TC, considerada como método seguro e confiável para avaliar e discriminar os componentes gordurosos abdominais, possui alta reprodutibilidade. Porém o custo elevado, a exposição a radiação ionizante, pouca disponibilidade da aparelhagem - em geral restrita a centros de pesquisa e hospitais - não permitem maior aplicabilidade na prática da rotina (Després *et al.*, 1993; Ashwell *et al.*, 1994; Thaete *et al.*, 1995).

Uma outra limitação, quando se realiza a avaliação de gordura abdominal visceral pela tomografia computadorizada, é a presença de artefatos gerados pelo meteorismo intestinal e o conteúdo gasoso das alças intestinais no momento da aquisição da imagem que é variável (Meyers, 1976). Baptista e colaboradores (2001) verificaram a interferência das alças intestinais na avaliação da gordura visceral pela TC em 26 mulheres, em pré-

menopausa, sem doença prévia. Os estudos tomográficos do abdômen foram realizados antes e após meses de exercícios físicos. A quantificação do tecido adiposo abdominal visceral com e sem artefatos de alças intestinais foi diferente. Os autores sugerem que a determinação de valores de risco para doenças relacionadas a obesidade, dislipidemia, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, não pode ser considerada por valores absolutos das áreas de tecido adiposo visceral, notadamente sem a exclusão das alças intestinais.

A TC começou a ser testada como método para determinação de gordura abdominal visceral na década de 80 (Borkan *et al.*, 1982; Tokunaga *et al.*, 1983). Poucos estudos de validação foram feitos, provavelmente, devido ao custo do exame e pelo uso da radiação. Rossener e colaboradores (1990), comparando cortes axiais de TC com cortes anatômicos transversais dessas mesmas regiões em dois cadáveres de indivíduos do sexo masculino, observaram altos coeficientes de correlação entre os dois métodos, tanto para o tecido adiposo abdominal total ($r = 0,94$), como para o tecido adiposo abdominal visceral ($r = 0,83$). A precisão do método é alta. A diferença entre determinações repetidas de volume de tecido adiposo abdominal é de aproximadamente 0,6% (Sjöström *et al.*, 1986).

O equipamento é composto de uma fonte geradora de raios X e de sensores específicos. Os raios x emitidos atravessam os tecidos, sofrem atenuação e são captados por esses sensores. A intensidade da atenuação depende do número atômico, da densidade física e da densidade de elétrons. O computador gera uma imagem do feixe atenuado que permite o

reconhecimento do osso, do tecido adiposo e de outros tecidos. Os escores de atenuação são medidos em Unidades Hounsfields (UH) para tomografia computadorizada. A imagem é construída com o contraste das diferenças dos tecidos (dependem do nível de absorção do feixe atenuado de raios X emitido) (Jebb *et al.*, 1993), que variam de + 10000 UH (osso denso: todos os sinais são absorvidos) a -1000 UH (ar: todos os sinais passam sem absorção), com o zero representando a densidade da água (Sparrow *et al.*, 1986). A densidade da gordura é única, sendo maior que a do gás e menor que a da água ou tecido magro. Para quantificação do tecido adiposo são utilizados diversos tipos de intervalos, sendo que a variação prevista da densidade deste tecido é de -50 a -250 UH (Borkan *et al.*, 1982; Koester *et al.*, 1992; Svendsen *et al.*, 1993).

Nos primeiros trabalhos as tomografias foram realizadas com cortes seriados em todo o abdômen, levando a um custo elevado e com grande exposição à radiação ionizante. Estudos posteriores demonstraram que a área de gordura abdominal visceral obtida por um único corte tomográfico, a altura de L4 / L5, é altamente correlacionado com a estimativa feita por múltiplos cortes, $r > 0,95$. O erro deste método, calculado por duplas medições, é de 0,6% para a gordura abdominal total (subcutânea e visceral) e de 1,2% para a gordura abdominal visceral (Koester *et al.*, 1992; Van Der Kooy *et al.*, 1993).

A gordura abdominal total, no corte tomográfico a altura de L4 / L5, é calculada após serem delineados os limites mais externos do abdômen com um cursor linear. Então, sua área é computada usando um valor de atenuação compatível com o tecido gorduroso (-50 s -250 UH). A gordura existente na área delimitada pelos planos musculares, como o músculo reto abdominal, quadrado lombar e oblíquo interno (excluindo-se a coluna vertebral, arcabouço costal, psoas e músculos superficiais) é a gordura abdominal visceral (Tokunaga *et al.*, 1983; Kvist *et al.*, 1988; Svendsen *et al.*, 1993; Chowdhury *et al.*, 1993).

As imagens de tomografia computadorizada evidenciam que a distribuição do tecido adiposo abdominal visceral não é homogênea. O padrão de distribuição de gordura abdominal visceral pode variar em indivíduos com IMC e RCQ similares (Tokunaga *et al.*, 1983). As mulheres têm maior quantidade de tecido adiposo abdominal subcutâneo que os homens (Lemieux *et al.*, 1993). Os homens, sendo obesos ou não, apresentam duas a três vezes mais gordura abdominal visceral que as mulheres (Seidell *et al.*, 1987).

Na gordura abdominal visceral destacamos que a maior importância é dada ao tecido portal (omento e mesentério), pelas suas características metabólicas, que ao tecido retroperitoneal. Não há, no entanto, nenhum método confiável para fazer a distinção entre esses tecidos nos cortes abdominais (Marin *et al.*, 1992). A validação absoluta das medidas das áreas de gordura é muito complexa, pois o único padrão-

ouro (Gold Standard) é a análise do cadáver. Este tipo de análise pode ser extremamente difícil devido aos problemas na realização de cortes correspondentes em cadáveres, devido a quedas de temperatura, afetando o tempo de relaxamento dos tecidos e acarretando mudanças na configuração das vísceras (Seidell *et al.*, 1990).

Estudos têm apontado pontos de corte acima dos quais a quantidade de tecido adiposo abdominal visceral está relacionada a fatores de risco. Acentuado risco metabólico tem sido encontrado em associação com a área de tecido adiposo abdominal visceral superior a 130 cm^2 , tanto em homens como em mulheres de várias faixas etárias; e valores acima de 110 cm^2 já podem ser considerados de risco (Després *et al.*, 1993).

No Brasil, Oliveira em 1998 identificou que a gordura abdominal visceral, quantificada pela TC, apresentou associação positiva com esteatose hepática relacionada à obesidade em 56 mulheres obesas, sendo tanto maior a área de gordura abdominal visceral quanto mais intensa a esteatose. Foi observado que as pacientes com esteatose hepática possuíam mais gordura abdominal visceral, independente do percentil escolhido para análise da área quantificada pela TC de abdômen, revelando que a área abdominal visceral pela TC no grupo com esteatose hepática era de $151,70 \text{ cm}^2$ (percentil 50); e no grupo sem esteatose, a área abdominal visceral era de $89,80 \text{ cm}^2$ (percentil 50).

Existe uma óbvia necessidade de padronização técnica, e de valores referenciais dos procedimentos, com os quais as gorduras abdominais

subcutâneas ou viscerais são quantificadas. Esta necessidade independe dos métodos em questão: antropométricas ou acuradas técnicas instrumentais. Em 1987, Matsuzawa e colaboradores definiram que a *obesidade abdominal visceral* seria considerada quando a relação da gordura visceral / subcutânea (V/S), à altura de L4 / L5, fosse maior ou igual a 0,4 (avaliada pela TC); e *obesidade de gordura abdominal subcutânea* seria considerada quando a relação V/S fosse menor que 0,4.

Também Fujioka e colaboradores (1987), ao dividir obesos em dois grupos, aqueles com V/S inferiores 0,4 (portadores de obesidade abdominal subcutânea) e os obesos com V/S igual ou superiores a 0,4 (portadores de obesidade abdominal visceral), observaram a associação de dislipidemia e de alterações da homeostase glicose-insulina com valores de V/S iguais e superiores a 0,4.

Desde então, vários investigadores vêm utilizando a TC para demonstrar a relação entre a quantidade de tecido adiposo abdominal visceral e as complicações metabólicas consideradas importantes para o desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV).

O valor da tomografia computadorizada reside em ser um método de referência para a comparação com outras técnicas que possam determinar a gordura abdominal visceral (Seidell *et al.*, 1987; Sjöström, 1991; Koester *et al.*, 1992) – Figura VII.

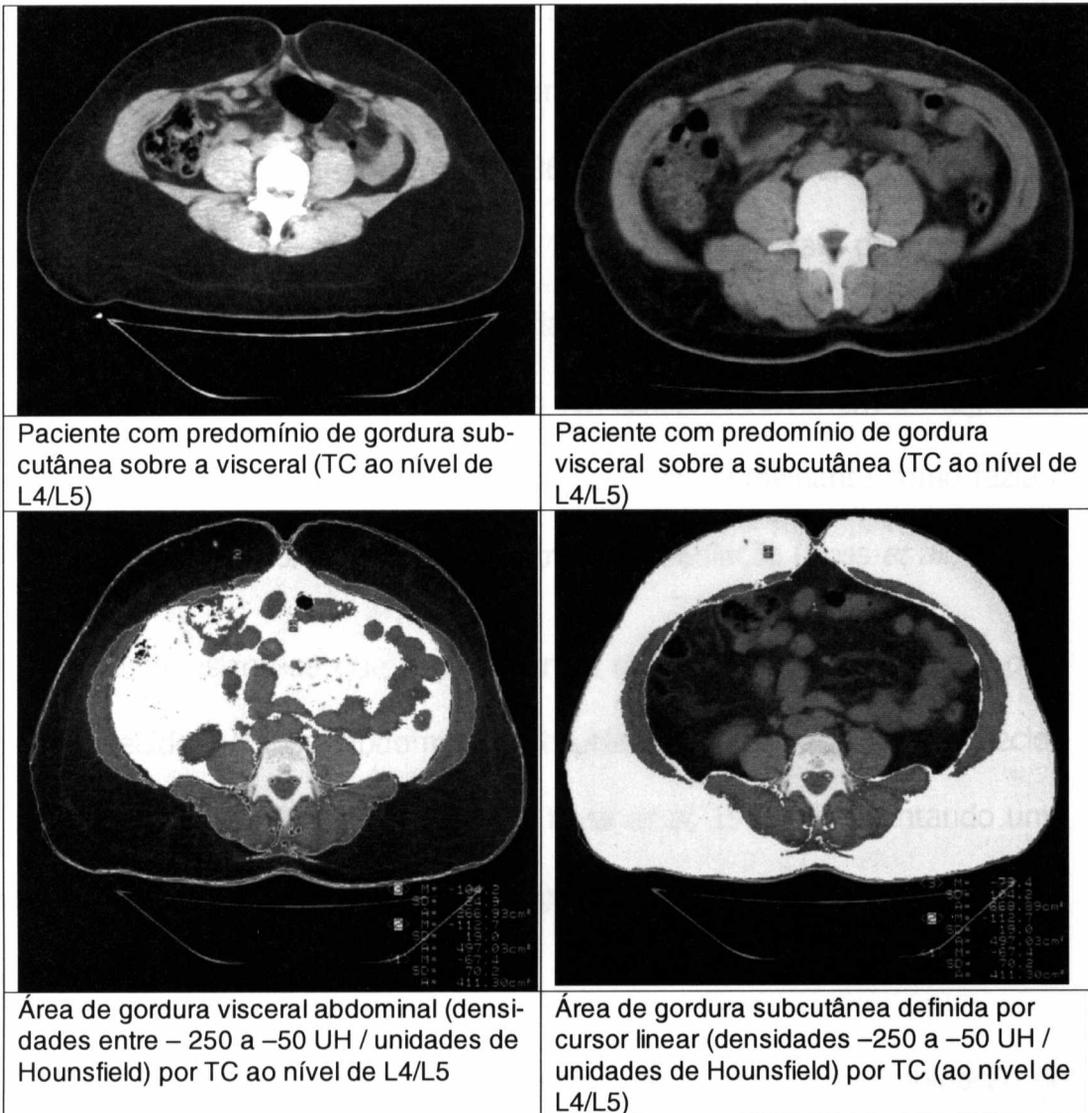


Figura VII. Gordura abdominal avaliada pela Tomografia Computadorizada
Fonte: Adaptado de Oliveira, 1998).

II.8.3 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

A gordura abdominal subcutânea e a visceral podem ser medidas com considerável acurácia também pela ressonância magnética (Seidell *et al.*, 1990). No entanto, apesar das novas técnicas de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada permitirem a medida direta e não invasiva de gordura abdominal visceral, custo e disponibilidade limitam seu uso na prática (Ashwell *et al.*, 1994).

Nos últimos anos, a tomografia computadorizada tem sido usada para medida da distribuição de gordura abdominal (Ashwell *et al.*, 1985; Borkan *et al.*, 1982; Sparrow *et al.*, 1986) e de tecido adiposo total (Kvist *et al.*, 1988; Tokunaga *et al.*, 1983). Entretanto, apesar da tomografia computadorizada prover dados confiáveis e precisos, uma de suas desvantagens é a exposição à radiação ionizante. A ressonância magnética demonstra os mesmo limites anatômicos de forma semelhante como fazia a tomografia computadorizada, sem a restrição da radiação (Ross *et al.*, 1992).

Demonstrou-se que a ressonância magnética pode ser usada para medir o tecido adiposo abdominal subcutâneo tão bem quanto o tecido abdominal visceral (Seidell *et al.*, 1990, Ross *et al.*, 1992) apresentando uma boa correlação com os valores da gordura abdominal pela tomografia computadorizada (Seidell *et al.* 1990).

Na ressonância magnética imagens são criadas por combinação de radiação eletromagnética e um campo magnético. A técnica baseia-se na análise e no comportamento dos prótons em um campo magnético intenso, manipulados com ondas de radiofrequência. Aplicação de pulsos de radiofrequência modulados, com uma certa frequência, determina que prótons de hidrogênio de um determinado local absorvam essa energia e mudem sua direção para o sentido antiparalelo. Assim que o pulso de radiofrequência é desligado, os prótons liberam a energia acumulada e retornam à situação prévia ao pulso de radiofrequência, apresentando

diferentes tipos de comportamento, ou, mais precisamente *relaxamentos* (Hattem, 1999).

A tendência dos prótons de se realinharem com o campo magnético é chamado *relaxamento T1*, tendo valores diferentes para os vários tecidos. O *relaxamento T2* está relacionado à interação com os prótons das moléculas vizinhas. Os tempos de relaxamento T1 e T2, juntamente com a concentração de prótons (densidade de prótons), têm importância fundamental na intensidade do sinal com os tecidos variando de hipointenso a hiperintenso - coloração clara ou escura com que um tecido aparece na imagem de ressonância (Hattem, 1999). A quantificação e distribuição do tecido adiposo podem ser avaliadas a partir das imagens axiais (Fowler *et al.*, 1991).

A ressonância magnética não submete os indivíduos à radiação, porém é um método de custo elevado, e apresenta algumas contra-indicações absolutas em pacientes portadores de cardiopatia que são a presença de marcapasso, tanto definitivo quanto temporário, e desfibrilador implantado. As próteses são consideradas seguras, exceto as próteses Star Edwards série pré-6000. Também são consideradas contra-indicações a presença de cliques intra-cerebrais, corpo estranho metálico intra-ocular, implante coclear e alguns tipos de próteses penianas (Hattem, 1999).

Os pacientes portadores de claustrofobia exigem sedação leve. Aqueles com claustrofobia grave tornam impossível o exame. Algumas vezes não é possível realizar o estudo em pacientes com peso superior a 150 quilos (Hatem, 1999).

A reprodutibilidade do método para a determinação de gordura visceral mostrou coeficientes de variação entre 5,3 a 10, 6%. Diversos fatores influem nestes resultados. Para aquisição de imagens de qualidade são necessários alguns minutos, o que leva a artefatos gerados por movimentos da respiração e pelo meteorismo intestinal (Roche *et al.*, 1996).

A ressonância magnética não submete os indivíduos à radiação, porém é um método bastante dispendioso, inviável para pacientes claustrofóbicos, com algumas contra-indicações em pacientes com cardiopatia. Apesar das diferenças na reprodutibilidade encontradas nas pesquisas, tem sido empregado no diagnóstico de gordura abdominal visceral e como técnica de referência para avaliação da acurácia de outros métodos (como as medidas antropométricas) na diferenciação da composição corporal (Ross *et.*, 1993; Ross *et al.*, 1994).

II.8.4 ULTRA-SONOGRAFIA:

A ultra-sonografia (US) é o método de diagnóstico que se baseia na reflexão do som - também chamada de *eco*. No diagnóstico pela ultra-sonografia temos uma fonte vibrante produtora de sons na frequência de

faixa entre 1 MHz (1.000.000Hz) a 15 MHz (15.000.000 Hz) e um mecanismo de detecção e processamento das ondas refletidas (Cerri *et al.*, 1996).

Os transdutores são dispositivos capazes de transformar uma forma de energia em outra, construídos com materiais de propriedades piezoelétricas (submetidos a uma corrente elétrica, vibram em uma determinada frequência), por isso atuam tanto como fonte vibrante produtora dos sons, quanto detectora das ondas refletidas.

A frequência do transdutor depende basicamente da estrutura do material utilizado na sua construção. Quanto menor a espessura, maior a frequência. O pulso gerado pelo transdutor tem sons de várias frequências, sendo que um deles tem a amplitude bem maior. Essa frequência de maior amplitude é a que determina a frequência do transdutor (Cerri *et al.*, 1996).

Os transdutores mais usados são os convexos, que são intermediários entre os lineares e os setoriais, pois os feixes são sempre perpendiculares à superfície do transdutor (Cerri *et al.*, 1996).

Os sons são produzidos por estimulação elétrica de cristais e são refletidos pelas diversas estruturas do corpo humano. O transdutor vibra somente 0,1% do tempo e recebe ecos refletidos no tempo restante. Este é chamado método pulso eco. Quando os ecos chegam ao transdutor, são transformados em impulsos elétricos pelo cristal (efeito piezoelétrico), enviados a um amplificador e visibilizados pelo método de apresentação

Modo B (brilho) como pontos luminosos em um monitor de televisão. Esses pontos na tela apresentam brilho proporcional à intensidade da reflexão.

A escolha do transdutor apropriado leva em consideração a mais alta frequência que possibilite a penetração desejada. No estudo do abdome do adulto, as frequências geralmente utilizadas são de 3,5 MHz e 4,2 MHz (Armellini *et al.*, 1990; Resende, 1996; Radominski, 1998; Stolk *et al.*, 2001). Frequências mais altas devem ser apenas usadas para diagnóstico de estruturas superficiais (Armellini *et al.*, 1990; Cerri *et al.*, 1996).

A ultra-sonografia é uma das técnicas de imagem que mais se desenvolveram durante os últimos anos. A introdução da US para determinar a espessura da gordura abdominal subcutânea foi iniciada por Booth *et al* em 1966.

Em 1990, Armellini *et al.*, propuseram o uso da ultra-sonografia como técnica alternativa à TC na determinação da gordura abdominal visceral. Conduziram um estudo com 50 mulheres obesas com IMC médio de 39 Kg/m² para determinar se a US poderia ser adotada como um método direto para medir gordura abdominal visceral. O tecido adiposo abdominal visceral foi medido pela TC à altura de L4 - L5; e pela ultra-sonografia, medindo-se a distância entre a parede interna do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta. Foram utilizados dois tipos de transdutores, um de 5,0 MHz para a determinação de espessura subcutânea e outro de 3,5 MHz para a determinação de espessura abdominal visceral em região

imediatamente superior à cicatriz umbilical. As espessuras abdominais viscerais medidas através da ultra-sonografia, comparadas às áreas abdominais viscerais obtidas através da TC, obtiveram uma boa correlação ($r = 0,67$, $p < 0,001$), sugerindo que a US pudesse ser usada na avaliação direta da gordura abdominal visceral. Obtiveram boa reprodutibilidade do método, com coeficiente de variação de 4,5% para a espessura abdominal visceral e de 2,7% para a espessura abdominal subcutânea.

Posteriormente, os mesmo autores demonstraram a utilidade do método na detecção de pequenas variações de gordura abdominal visceral (Armellini *et al.*, 1991).

Em 1993, Armellini *et al.* apresentaram equações preditivas de área de tecido adiposo visceral a partir dos valores de espessuras abdominais, RCQ, diâmetro sagital e idade que atingiram coeficiente de determinação ajustado de 78% ($p < 0,001$). Ao longo deste período pôde ser observada modificação na técnica utilizada para a medição dessas espessuras através da US. O cursor eletrônico foi deslocado 5 cm acima da cicatriz umbilical para evitar a sombra da mesma; um dos pontos de referência para a medida da espessura abdominal visceral foi modificado da parede posterior da aorta para a parede anterior, utilizando transdutores de 7,5 MHz e 3,5 MHz para as medidas de tecidos adiposos abdominais subcutâneo e visceral, respectivamente.

Em outro trabalho, Armellini *et al.* estudaram 93 mulheres obesas entre 18 e 54 anos, dividindo-as em 2 grupos. O primeiro grupo serviu para a obtenção de equações preditivas das áreas de tecido adiposo abdominal total e visceral, e o segundo grupo para validação do método. Demonstraram ainda as relações entre os valores obtidos através da US e da TC com níveis plasmáticos de triglicérides, glicose e insulina (Armellini *et al.*, 1994).

Os trabalhos na literatura que versam sobre o uso de US no diagnóstico de gordura abdominal visceral são escassos. Tornaghi *et al.*, em 1994, além de mostrarem boa precisão do método (coeficiente de variação de 5%), encontraram forte correlação entre as espessuras abdominais viscerais obtidas pela US e as áreas abdominais viscerais medidas diretamente pela TC.

Radominski em 1998 propôs o uso da ultra-sonografia como uma técnica não invasiva para avaliação da distribuição de gordura abdominal em 29 mulheres obesas, em pré-menopausa. Através da US foram determinadas as espessuras abdominais subcutânea e visceral através da utilização de um único transdutor (3,5 MHz) para as aferições. Considerou-se espessura abdominal subcutânea a medida entre pele e face externa do músculo reto abdominal, e espessura abdominal visceral a medida entre a face interna do músculo reto abdominal e parede posterior da aorta. Estes valores foram comparados com as áreas abdominais subcutâneas e viscerais pela TC. Houve uma forte correlação entre espessura abdominal subcutânea e área abdominal subcutânea ($r = 0,79$). A espessura abdominal visceral foi a que obteve maior

coeficiente de correlação com as áreas adiposas abdominais viscerais ($r=0,64$), concluindo que a US é um método útil para a determinação do tecido adiposo abdominal visceral.

Leite *et al.* em 2000, correlacionaram espessura da gordura abdominal visceral medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovascular em 422 indivíduos sadios, comparando a ultra-sonografia com as medidas antropométricas para definir qual o melhor método como preditivo de risco cardiovascular, e determinar um ponto de corte que pudesse classificar o indivíduo com maior risco cardiovascular (prevenção primária). Neste estudo a gordura abdominal visceral mostrou uma boa associação com os fatores de risco, ficando mais evidente essa associação nos grupos classificados como de alto risco. Também constataram ter a medida da gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia melhor especificidade e acurácia que a medida da circunferência abdominal. Foi encontrado um valor de corte de 7 cm para ambos os sexos representando risco cardiovascular.

Em 2001, Stolk *et al.* estudaram a validação e reprodutibilidade do novo protocolo de ultra-sonografia abdominal para avaliar gordura abdominal visceral em 19 pacientes obesos. O tecido adiposo abdominal foi avaliado por tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultra-sonografia e antropometria em um dia. Todas as medidas foram repetidas com três meses. Pela ultra-sonografia utilizou-se um protocolo que incluía cinco medidas, por diferentes ângulos, da distância entre o peritônio e coluna. As

medidas eram feitas a partir de uma linha reta no ponto médio entre o lado esquerdo e direito do abdômen e entre a última costela e a crista íliaca. Essas determinações eram feitas nos seguintes pontos anatômicos do abdômen: medial, lateral esquerdo, lateral direito, e ponto médio entre lateral direito e esquerdo, usando um transdutor de 4,2 MHz. Durante a aferição teve-se o cuidado de observar a pressão no transdutor e respiração do paciente (as medidas eram feitas no final da expiração).

Este estudo mostrou uma forte associação entre as medidas ultrasonográficas e tomografia computadorizada ($r = 0,81$; $p < 0,001$). a ultrasonografia apareceu como um bom método de diagnóstico de gordura abdominal visceral: a área abaixo da curva ROC foi de 0,98. O coeficiente de correlação entre as mudanças no tecido adiposo abdominal visceral medido pela tomografia computadorizada e US foi de 74%. A concordância interobservador foi de 94% e o coeficiente de variação foi de 5,4%, indicando que a ultra-sonografia é um método reproduzível e confiável na avaliação de gordura abdominal visceral.

As diferenças entre as técnicas usadas para as medidas ultrasonográficas refletem-se nos diversos achados quanto à reprodutibilidade da ultra-sonografia.

Mesmo a partir destas publicações, que demonstram que a ultrasonografia é um método válido, alguns autores vêm-na utilizando de forma ainda incipiente na determinação de gordura abdominal visceral.

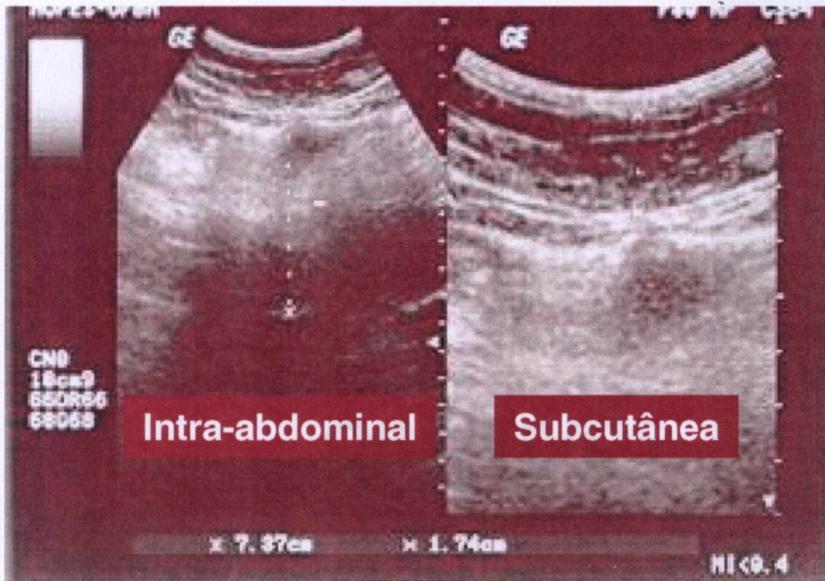


Figura VIII. Distribuição de gordura abdominal avaliada pela ultra-sonografia: visceral e subcutânea (da presente casuística).

III.1 PRINCIPAL

- Validação do uso da ultra-sonografia (US) em relação à tomografia computadorizada (TC) para a determinação da gordura abdominal em pacientes coronariopatas.

III.2 SECUNDÁRIO

- Determinar através da ultra-sonografia e medidas antropométricas a área de gordura abdominal visceral.



OBJETIVOS

JUSTIFICATIVAS

III.1 PRINCIPAL

- Validação do uso da ultra-sonografia (US) em relação à tomografia computadorizada (TC) para a determinação da gordura abdominal em pacientes coronariopatas.

III.2 SECUNDÁRIO

- Determinar através da ultra-sonografia e medidas antropométricas a área de gordura abdominal visceral.

JUSTIFICATIVAS

- I. As cardiopatias, enfermidades potencialmente fatais, em particular as coronariopatias, têm um risco aumentado por fatores diversos:
- II. • Os dados acumulados na literatura revelam a importância dos fatores de risco no desenvolvimento de doença arterial coronariana (DAC), constituem a base racional para o tratamento ativo da doença, em qualquer fase de sua evolução, pela correção vigorosa desses fatores. Em realidade, este é um dos aspectos mais relevantes da abordagem terapêutica da DAC, tanto para prevenção primária, como secundária. (Willet *et al.*, 1995; Eckel *et al.*, 1997; Zaslavsky & Gus, 1999; Grundy *et al.*, 2002).

- Convém lembrar alguns aspectos relevantes na evolução natural das diferentes formas de lesões ateroscleróticas no processo de patogênese: a) que as lesões ateroscleróticas começam a se estabelecer nas artérias bem precocemente, já nos primeiros anos de vida; b) que a evolução das lesões ateroscleróticas pode ser muito heterogênea, não somente pela sua localização, mas, principalmente, elas dependem do impacto dos diferentes fatores de risco nos diferentes momentos de sua evolução, indicando que o controle desses fatores, principalmente a obesidade, fator de risco modificável, pode-se interferir na evolução das lesões ateroscleróticas (Vitola, 1999).

II. Em vários trabalhos tem sido demonstrada a associação entre obesidade e doenças cardiovasculares. Apesar desse vínculo estar bem estabelecido, a relevância da obesidade como fator de risco depende da distribuição da gordura abdominal (Alexander *et al.*, 1963; Kaltman *et al.*, 1976; Noppa, 1980; Hubert *et al.*, 1983; Backman *et al.*, 1983; Ono *et al.*, 2002). Então é lícito admitir que há necessidade de quantificar e estratificar a presença de gordura abdominal. Contudo o melhor método para avaliar e quantificar a obesidade abdominal ainda não está estabelecido.

- III. A tomografia computadorizada, embora considerada um método seguro e confiável, de alta reprodutibilidade, para avaliar e distinguir os componentes gordurosos abdominais, apresenta os seguintes inconvenientes: custo elevado, exposição à radiação ionizante, número limitado de aparelhos disponíveis (Borkan *et al.*, 1982; Dixon *et al.*, 1983; Grauer *et al.*, 1984; Enzi *et al.*, 1986; Sparrow *et al.*, 1986; Seidell *et al.*, 1987; Jensen *et al.*, 1989; Bouchard *et al.*, 1990; Després *et al.*, 1993; Ashwell *et al.*, 1994; Thaete *et al.*, 1995).
- IV. A aplicação da ultra-sonografia com esse fim ainda é pouco utilizada em relação à Tomografia Computadorizada; e a US apresenta vantagens tais como: facilidade de realização, baixo custo, isenção de risco de radiação (Armellini *et al.*, 1993; Radominski, 1998; Stolk *et al.*, 2001).

CASUÍSTICA, MATERIAIS E MÉTODOS

V.1 POPULAÇÃO

V.1.1 POPULAÇÃO DE REFERÊNCIA

A população de referência é formada por pacientes ambulatoriais do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES) – UFBA em Salvador–Bahia. Hospital de referência, de livre acesso à comunidade, que atende nas diversas especialidades clínicas e cirúrgicas, tendo em anexo, a Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular da Fundação Bahiana de Cardiologia (FBC/UCCV) e, dentre os seus ambulatórios, o Ambulatório de Cardiopatias Isquêmicas e Dislipidemia (ACID), sendo que os seus pacientes são todos de prevenção secundária.

- Gestantes

- Lesões abdominais tais como massas abdominais, ascite.

V.1.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população estudada foi constituída de 60 pacientes coronariopatas, em prevenção secundária, dislipidêmicos, encaminhados pelo ambulatório ACID, que funciona com uma equipe interdisciplinar. Esses pacientes procuram o ambulatório ACID encaminhados em sua maioria pela unidade coronariana e/ou pronto atendimento da FBC/ UCCV deste mesmo hospital, após o evento coronário. Essa população tem o predomínio do sexo masculino, com idade superior a 30 anos. Não sua primeira avaliação, todos os pacientes foram submetidos a exame clínico e avaliação do perfil lipídico para comprovação da doença arterial coronária e dislipidemia para permanência neste ambulatório.

V.2 DESENHO DO ESTUDO

Estudo observacional seccional para validação de teste diagnóstico.

V.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Ambos os gêneros
- Coronariopatas
- Dislipidêmicos

V.4 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

- Gestantes
- Lesões abdominais tais como massas abdominais, ascite.

V.5 TAMANHO DA AMOSTRA

Para determinação do tamanho da amostra utilizamos a seguinte fórmula levando-se em consideração os parâmetros a seguir, nominados de acordo com Gambahi, A. L., (1997):

$$n = (Z)^2 \cdot (P \cdot Q) / (I)^2 \quad \text{SENDO:}$$

$$Z = 1,96 \text{ CONSTANTE PARA } p < 0,05;$$

P = Diferença de estimativa entre ultra-sonografia e tomografia computadorizada.

Q = Complemento de P

I = Variação de p: desvio assumido da proporção esperada – variação na diferença entre ultra-sonografia e tomografia computadorizada.

$$n = (1,96)^2 \cdot (0,2 \cdot 0,8) / (0,1)^2$$

$$n = 3,84 \cdot 0,16 / 0,01 = 0,61 / 0,01 =$$

$$n \cong 61 \text{ pacientes}$$

V.6 CASUÍSTICA

Os pacientes foram admitidos no estudo de acordo com o tamanho do cálculo amostral e com os critérios pré-estabelecidos. Todos eram coronariopatas com comprovação da doença arterial coronária através de exames complementares (teste de esforço, cintilografia miocárdica e/ou cateterismo cardíaco) e eventos coronarianos tais como angina instável, infarto agudo do miocárdio, revascularização do miocárdio, angioplastia coronária. A comprovação da dislipidemia detectada através de exames laboratoriais (níveis séricos de lípidos) considerando-se valores anormais

aqueles que ultrapassassem os limites que vigoravam na época da coleta estabelecidos pelo Consenso Brasileiro sobre Dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia em 1996. Os valores de referência do perfil lipídico eram: Colesterol total \leq 200 mg/dl ; Triglicérides \leq 200 mg/dl; HDL \geq 35 mg/dl; LDL \leq 130 mg/dl. Na prevenção secundária o valor de LDL desejável era \leq 100 mg/dl.

V.7 MATERIAIS

- Ficha de protocolo.
- Balança antropométrica Filizola, de precisão decimal
- Fita métrica, em centímetros.
- Aparelho de ultra-sonografia GE Logic 400 com Transdutor convexo de 3,5 MHz.
- Tomógrafo Siemens Somanton AR (TC convencional).
- Microcomputador com sistema operacional Windows 98, utilizando como aplicativo o Software Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 9.0.

V.8 MÉTODOS

V.8.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA E DE IMAGEM

Para cada paciente, todas as avaliações (clínica, ultra-sonográfica e tomográfica da gordura abdominal) foram realizadas respeitando-se o prazo máximo de 15 dias entre elas, evitando-se, deste modo, que oscilações no peso pudessem interferir nos resultados. A todos os pacientes foi solicitado

um jejum de 04 horas antes dos exames de ultra-sonografia e tomografia computadorizada.

V.8.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Avaliação Clínica foi realizada por um mesmo médico (a autora):

- Ficha de protocolo para comprovação de DAC e dislipidemia.
- Após assinarem o consentimento informado todos os pacientes foram submetidos à anamnese e realizado exame físico com atenção especial para as medidas antropométricas: peso, altura, cintura, quadril, relação cintura e quadril (RCQ) e índice de massa corpórea (IMC).

V.8.3 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Com os pacientes em roupas leves, sem sapatos e em pé, foram realizadas as seguintes medidas:

- Pesagem corporal e altura em balança Filizola.
- Circunferências de cintura e quadris em duplicata com aproximação de 0,1 cm, utilizando-se fita métrica. A circunferência da cintura foi considerada a menor medida horizontal, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; e a circunferência dos quadris foi medida em nível de maior largura dos mesmos, em geral na região dos grandes

trocânteres (Jebb *et al.*, 1993, WHO, 1997). Todas as medidas foram feitas pelo mesmo examinador.

- Medida da cintura: medida da circunferência abdominal >94 cm nos homens e >80 cm nas mulheres foi identificada como marcadora de risco cardiovascular; e valores >102 cm para os homens e >88 cm para as mulheres identificam alto risco de hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus e doença cardiovascular baseado na Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997) e nas diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular (Departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e Funcor da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002).
- A RCQ foi calculada como a razão entre os valores da cintura e os valores dos quadris.

$$RCQ = \frac{\text{Cintura(cm)}}{\text{Quadril(cm)}}$$

Valores maiores que 1,0 para os homens e 0,85 para as mulheres estão associados a complicações metabólicas tais como alterações no metabolismo de lípidos, resistência à insulina e hipertensão arterial (Bray *et al.*, 1988). Uma relação inferior a 1,0 para homens e 0,85 para as mulheres pode ser aceita como baixo risco ou sem risco (WHO, 1997).

Determinação do índice de massa corpórea:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso(kg)}}{\text{Altura}^2(\text{m})}$$

Os limites de cortes seguiram aqueles preconizados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997).

V.8.4 AVALIAÇÃO POR MÉTODOS DE IMAGEM: TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

As tomografias computadorizadas foram obtidas em Tomógrafo Siemens Somanton AR (convencional) no Serviço de Radiologia do HUPES – UFBA realizadas por um mesmo técnico de radiologia; e analisadas por um mesmo observador. Os exames foram feitos em jejum completo de 04 horas com o paciente em decúbito dorsal. Para identificação precisa da localização de L4-L5 foi realizado topograma lateral, em seguida feito corte tomográfico axial único nesta localização, com espessura de corte de 20 mm e tempo de exposição de 3 segundos. Não foi administrado meio de contraste baritado ou organiodado. Utilizamos o programa do tomógrafo para exame de abdômen com parâmetros radiográficos de 140 kV e 45 mA (Borkan *et al.*, 1982; Grauer *et al.*, 1984; Seidell *et al.*, 1987).

V.8.5 QUANTIFICAÇÃO DA GORDURA VISCERAL E SUBCUTÂNEA ABDOMINAL:

A TC foi realizada num único corte abdominal a altura de L4/L5, para a medida da gordura visceral e subcutânea. As áreas abdominais,

visceral e subcutânea, foram demarcadas com cursor e quantificadas. Para identificação do tecido adiposo utilizamos os valores mais comumente descritos para sua densidade de -50 e -150 Unidades Hounsfields (Seidell *et al.*, 1987). Obtido o corte, delineavam-se os limites mais externos do abdômen com cursor eletrônico livre contemplando as bordas externas que limitam a circunferência abdominal, 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. Esta era 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 visceral. O índice gordura abdominal visceral/gordura abdominal subcutânea foi calculado como a razão entre as áreas de gordura visceral e de gordura subcutânea (Borkan *et al.*, 1982; Tokunaga *et al.*, 1983).

Tem sido descrita uma relação entre risco metabólico e a área do tecido adiposo abdominal visceral. Esta relação estabelece um ponto de corte, 130 cm², para ambos os sexos, independente da faixa etária. Valores

acima de 130 cm² denotam um maior risco (Després *et al.*; 1993). Deste modo, no presente estudo, utilizamos 130 cm² como o ponto de corte para definição de risco metabólico e cardiovascular.

V.8.6 ULTRA-SONOGRAFIA

A ultra-sonografia foi realizada no Setor de Ultra-sonografia do Serviço de Radiologia do HUPES – UFBA utilizando-se aparelho GE Logic 400, com transdutor de 3,5 MHz. A escolha do transdutor de 3,5 MHz (Cerri, 1996) levou em consideração que freqüências mais altas (7,5 MHz) devem ser apenas utilizadas para diagnóstico de estruturas superficiais (gordura subcutânea), reservando-se freqüências menores para estudo de gordura abdominal visceral.

Para realização dos exames observava-se um jejum de 04 horas, e o paciente era colocado em decúbito dorsal. Realizava-se corte transversal logo acima da cicatriz umbilical (2 cm para que fosse evitada a sombra acústica gerada pela cicatriz), na linha xifo-umbilical, sem qualquer compressão. O corte foi realizado ao final da expiração espontânea, sendo que nenhuma orientação era dada ao paciente sobre expiração e inspiração no momento do exame. A medida da espessura abdominal visceral foi feita tomando-se como limites a borda interna da fásia do músculo reto-abdominal e a parede posterior da aorta. A medida da espessura abdominal subcutânea foi realizada logo a seguir, sem que fosse retirado o transdutor do local, observando-se como limites a borda interna da pele até a borda externa da fásia do músculo reto-abdominal.

As medidas eram realizadas em triplicata, admitindo-se como final à medida que se repetiu; não se repetindo, considerava-se a média das medidas obtidas. A leitura era feita diretamente de imagens congeladas na tela. O estudo ultra-sonográfico foi realizado por dois observadores.

V.8.7 AVALIAÇÃO INTEROBSERVADOR

Para avaliação interobservador foi realizado o exame de US de abdômen em 22 pacientes, no mesmo dia, um após o outro, sendo os observadores informados em relação às recomendações para as medidas das espessuras abdominais, porém independentes entre si, em relação às medidas obtidas (Sackett *et al.*, 1991).

V.9 AVALIAÇÃO DE LIMITAÇÃO TÉCNICA

É importante identificar o fato da amostra contemplar pacientes com diferentes IMC que quando associados à distensão abdominal impõe ao ultra-sonografista uma limitação técnica, podendo falsear a medida da gordura visceral. Assim, definimos uma classificação para identificar graus variáveis de limitação técnica.

Limitação Técnica nível 0 (LT0)

Quando não há limitação técnica. Os exames são realizados sem dificuldades, com imagens de fácil obtenção e boa qualidade.

Limitação técnica nível 1 (LT1)

Limitação técnica leve. Os exames são realizados com pouca dificuldade em relação à obtenção de imagens, e as imagens são de qualidade suficiente para as análises propostas.

Limitação técnica nível 2 (LT2)

Limitação técnica importante, não sendo possível obtenção de imagens com qualidade suficiente para as análises propostas.

Consideram-se como imagens de qualidade suficiente, para as análises propostas, aquelas nas quais foi possível reconhecer as espessuras subcutânea e visceral. Em nossa casuística não houve pacientes que apresentaram limitação técnica nível 2.

V.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

V.10.1 OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

- **VARIÁVEIS INDEPENDENTES:** Idade, Peso, Altura, IMC, Cintura, Quadril, RCQ, Espessuras Abdominais Subcutânea e visceral pela US.
- **VARIÁVEL DEPENDENTE:** Área Adiposa abdominal Visceral pela TC.

V.10.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

- O banco de dados foi avaliado através do programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 9.0. O nível de significância adotado como base para decisão foi de 5%.
- As variáveis contínuas foram descritas como medidas sumarizadas: média, desvios padrão, quartis, mínimo, máximo.
- Foi empregado o teste de Kolmogorov-Smirnov para a verificação da das variáveis quantitativas à distribuição normal.
- Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman, para averiguar o grau de correlação entre as medidas de gordura abdominal visceral feitas pela TC e US.
- Os valores das espessuras pela US foram efetuadas por dois avaliadores/observadores e posteriormente foi calculado o grau de concordância inter-examinador (correlação intra-classe).
- Foi utilizada a regressão linear múltipla no intuito de se averiguar o grau de determinação das variáveis independentes sobre TC.
- Foram feitos testes de validação da Ultra-sonografia – curva de análise das características operacionais - ROC - (*Receiver Operating Characteristic Curve*), sensibilidade e especificidade.

V.11 CRITÉRIOS ÉTICOS

- O estudo foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES) – UFBA, sendo aprovado sem restrição.
- A participação no estudo foi voluntária, mediante assinatura de termo de consentimento esclarecido – o estudo não envolveu procedimentos de alto risco aos pacientes, tendo todos eles sido informados, demonstrando entendimento quanto ao objeto do estudo e aos procedimentos aos quais seriam submetidos e, concordantes, assinaram um termo de consentimento (anexo 1).

V.12 RECURSOS

- Banco de Dados do Ambulatório ACID (Ambulatório de Cardiopatia Isquêmica e Dislipidemia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos da UFBA, vinculado ao Setor de Lípides da Fundação Baiana de Cardiologia e Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular (FBC/UCCV). Todos os exames foram realizados neste hospital.

As medidas da cintura e quadril destes pacientes mediram-se, respectivamente de $93,7 \pm 9,8$ cm e $98,4 \pm 8,1$ cm, o que resultou num índice cintura/quadril médio de $0,95 \pm 0,07$.

Considerando-se as medidas da cintura, observamos que 19 pacientes (31,7%) não apresentavam risco cardiovascular, 27 (45,0%) apresentavam risco elevado e 14 (23,3%) apresentavam risco muito elevado.

RESULTADOS

VI.1 Características Demográficas da População Estudada

A amostra estudada foi composta por 60 pacientes provenientes do ambulatório de cardiopatia isquêmica e dislipidemia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, e 71,7% de indivíduos eram do sexo masculino (43 pacientes) e 28,3% do sexo feminino (17 pacientes) – Tabela 1. Esta amostra possuía ainda, um percentual de 35,0% (21 pacientes) com diagnóstico de diabetes mellitus.

A média de idade foi de $56,8 \pm 10,2$ anos, variando de 32 a 81 anos, e apresentavam peso médio de $69,5 \pm 12,3$ Kg, com altura de $162,0 \pm 8,2$ cm, determinando um índice de massa corpórea (IMC) médio de $26,8 \pm 3,7$ Kg/m². A categorização do IMC revelou que 33,3% possuía IMC normal, 48,4% apresentavam sobrepeso, 18,3% tinham obesidade grau 1.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	32	81	56,8	10,2
Sexo masc (n = 43)	32	81	56,5	9,6
Sexo fem (n = 17)	38	75	57,3	12,1
Peso (Kg)	40	110	69,5	12,3
Altura (m)	1,42	1,75	1,62	0,12
Quadril (cm)	83,0	120,0	98,4	8,1
US Subcutânea - espessura (cm)	3,8	2,8	1,25	0,4
Área Adiposa Corpórea (cm ²)	22,5	100,0	51,0	18,0
Área Muscular (cm ²)	10,0	40,0	20,0	5,0
Relação VISC/SC	0,2642	1,3942	0,6500	0,2940

As medidas da cintura e quadril destes pacientes mostraram médias de respectivamente $93,7 \pm 9,8$ cm e $98,4 \pm 8,1$ cm, o que determinou um índice cintura/quadril médio de $0,95 \pm 0,07$.

Considerando-se as medidas da cintura, observamos que 19 pacientes (31,7%) não apresentavam risco cardiovascular, enquanto 24 pacientes (40,0%) apresentavam risco elevado e 17 pacientes (28,3%) risco muito elevado.

Quando se considerou o índice cintura/quadril como o determinante do risco cardiovascular, observamos que 55,0% (33 pacientes) eram classificados como de risco baixo e 45,0% (27 pacientes) de risco elevado.

A análise da relação gordura abdominal visceral/subcutânea mostrou um valor médio de $0,66 \pm 0,24$; variando de 0,26 a 1,39. A observação dos valores individuais mostrava que 85,0% da amostra possuía valores superiores a 0,40.

Tabela 1. Características demográficas do grupo estudado.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	
Idade (anos)	32	81	56,8	10,2
Sexo masc (n = 43)	32	81	56,5	9,6
Sexo fem (n = 17)	38	75	57,3	12,1
Peso (Kg)	37,5	91,0	69,5	12,3
Altura (m)	1,42	1,76	1,62	8,22
Índice de Massa Corporal (Kg/m ²)	20,3	34,7	26,6	3,40
Cintura (cm)	71,0	112,0	93,7	9,76
Quadril (cm)	83,0	120,0	98,4	8,05
Relação Cintura-Quadril	,81	1,06	,94	6,77
US Subcutânea - espessura (cm)	,38	2,84	1,45	,58
US Visceral - espessura (cm)	3,80	10,70	6,35	1,47
Área Subcutânea (cm ²)	124,1	598,40	331,88	103,88
Área visceral (cm ²)	61,20	401,10	210,83	80,86
Área Abdominal total (cm ²)	218.10	892,50	544,35	163,68
Relação VISC/ SC	.2642	1,3942	,6600	,2400

N=60

VI.2 AVALIAÇÃO INTEROBSERVADOR

A realização da ultra-sonografia para determinação da gordura abdominal visceral, feita por dois observadores distintos, produziu coeficientes de correlação intra-classe de 0,95 para tecido adiposo abdominal visceral e 0,86 para tecido adiposo subcutâneo, ambos atingindo alta concordância estatística ($p < 0,0001$). Estes índices de concordância interobservador nos permitiram realizar os exames com a garantia de boa reprodutibilidade (Figura 1).

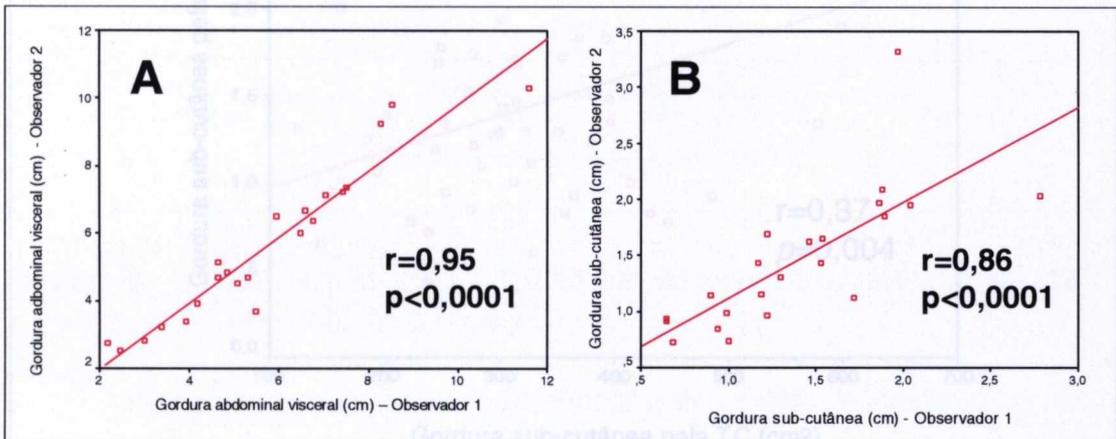


Figura 1. Concordância interobservador na realização da ultra-sonografia. **A** – Correlação da gordura abdominal visceral ($r = 0,95$); **B** – Correlação da gordura abdominal subcutânea ($r = 0,86$).

VI.3 Correlações entre Ultra-sonografia e Tomografia Computadorizada

A análise ultra-sonográfica dos 60 pacientes mostrou para a medida da gordura abdominal subcutânea, uma amplitude de 0,38 a 2,84 cm, com média de $1,45 \pm 0,59$ cm. Na medida da área da gordura abdominal

subcutânea realizada através da tomografia computadorizada, a média foi de $332,0 \pm 103,7 \text{ cm}^2$, variando de 124,1 a $598,4 \text{ cm}^2$.

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson mostrou um $r=0,37$ ($p=0,004$), que é considerado baixo, apesar da associação ser estatisticamente significativa (Figura 2).

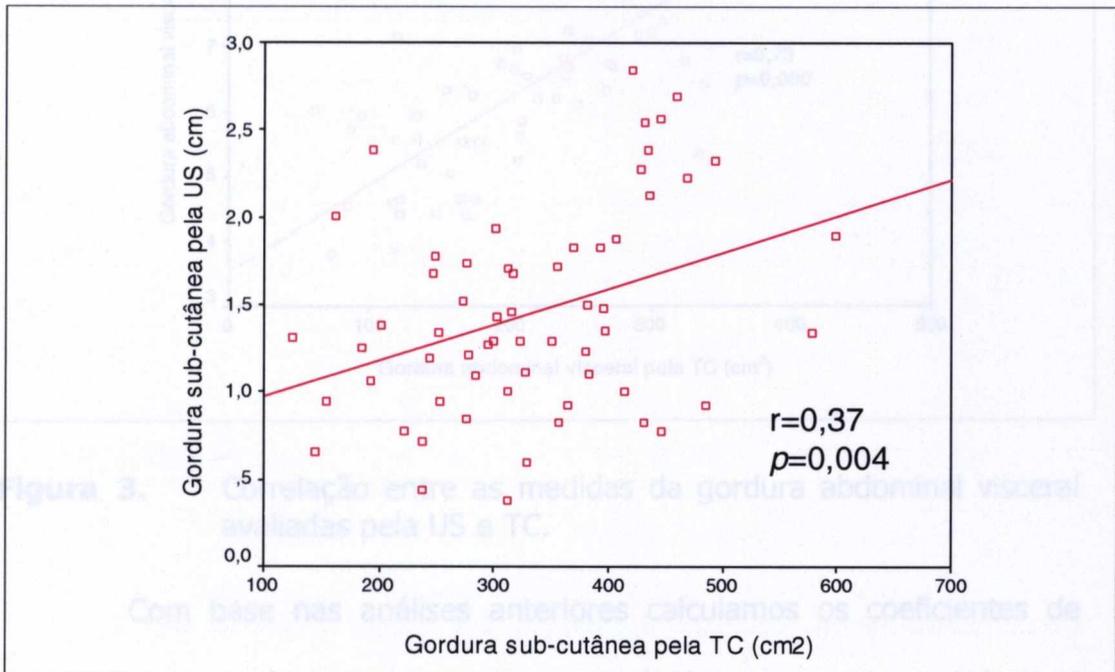


Figura 2. Correlação entre as medidas da gordura abdominal subcutânea avaliadas pela US e TC.

Quando avaliamos a medida ultra-sonográfica da gordura abdominal visceral, encontramos uma amplitude de 3,8 a 10,7 cm, com média de $6,35 \pm 1,48 \text{ cm}$. Já a medida da área abdominal visceral através da tomografia computadorizada evidenciou valores médios de $210,8 \pm 80,9 \text{ cm}^2$, variando de 61,2 a $401,1 \text{ cm}^2$.

A determinação do coeficiente de correlação de Pearson mostrou agora, um $r=0,73$ ($p<0,0001$), altamente significativa, considerado como

bom índice de correlação, sugerindo a possibilidade de utilização de uma medida em substituição da outra (Figura 3).

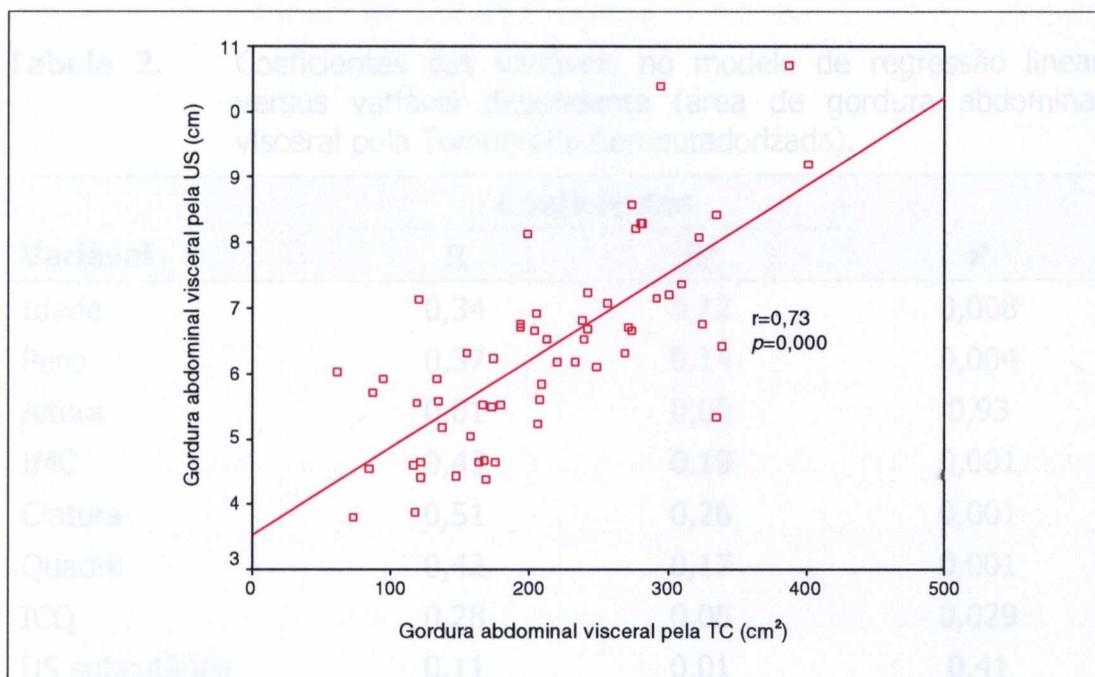


Figura 3. Correlação entre as medidas da gordura abdominal visceral avaliadas pela US e TC.

Com base nas análises anteriores calculamos os coeficientes de correlação da variável de interesse principal (área de gordura abdominal visceral medida pela TC) com todas as demais variáveis contínuas do banco de dados.

A Tabela 2 mostra os coeficientes de correlação (r) e determinação (r^2) encontrados para cada variável, chamando a atenção, principalmente, para o índice de correlação entre a variável principal e a medida da cintura ($r = 0,51$) com boa associação entre ambas, visto principalmente pela capacidade de prever a gordura abdominal visceral em torno de 26% ($r^2 = 0,26$). A medida da gordura abdominal visceral medida pela US com

correlação ($r = 0,73$), considerada como boa, e capacidade de predizer em torno de 54% ($r^2 = 0,54$).

Tabela 2. Coeficientes das variáveis no modelo de regressão linear versus variável dependente (área de gordura abdominal visceral pela Tomografia Computadorizada).

Variável	Coeficientes		
	R	R ²	P
Idade	0,34	0,12	0,008
Peso	0,37	0,14	0,004
Altura	0,01	0,00	0,93
IMC	0,43	0,19	0,001
Cintura	0,51	0,26	0,001
Quadril	0,42	0,17	0,001
ICQ	0,28	0,08	0,029
US subcutânea	0,11	0,01	0,41
US abdominal visceral	0,73	0,54	0,001

Desenvolvemos então, um modelo de regressão linear múltipla para tentar predizer a área de gordura abdominal visceral medida pela TC. Para tanto, utilizamos as variáveis acima descritas como possíveis preditivos, e de acordo com os pressupostos teóricos para construção de um modelo linear. Foram incluídas todas as variáveis, exceto a altura e a medida da gordura abdominal subcutânea obtida pela ultra-sonografia.

O modelo linear global identificou então, a medida da gordura abdominal visceral obtida pela ultra-sonografia, a medida da cintura e a idade, como as variáveis mais confiáveis, possibilitando a obtenção de uma boa equação preditiva da área abdominal visceral. Esta equação é

expressa pela fórmula abaixo, e com coeficiente de determinação ajustado de 69,3% ($r^2 = 0,69$; $p < 0,001$), indicando que este modelo matemático é capaz de prever quase 70% da área de gordura abdominal visceral obtida pela TC.

$$\text{Área} = -357,04 + 1,80 (\text{cintura}) + 3,18 (\text{idade}) + 34,42 (\text{VCUS})$$

Esta equação é representada por um valor constante de -357,04 que representa o ponto inicial na interseção das curvas preditivas, somado à medida da cintura multiplicada por 1,8 vezes, mais a idade do paciente multiplicada por 3,18 vezes, mais a medida da gordura abdominal visceral obtida pela US multiplicada por 34,42 vezes.

VI.4 Curva ROC - Determinação do melhor Ponto de corte de gordura visceral para avaliar maior risco cardiovascular.

Tomando-se a ultra-sonografia como teste diagnóstico para avaliar a distribuição de gordura abdominal visceral, foi possível determinar a sensibilidade e especificidade, e desse modo, construir uma curva de análise de características operacionais (Receiver Operating Characteristic Curve - ROC), visando à determinação do melhor ponto de corte (Marcilio, 1995; Fletcher, 1996) - Figura 4.

Adotamos a medida de 130 cm² da gordura abdominal visceral pela tomografia, para categorizar o ponto de corte para maior risco cardiovascular. Identificamos com o auxílio dos dados obtidos na curva ROC, que a medida de 5,56 cm obtido pela US, alcançava a melhor relação entre

sensibilidade e especificidade, sendo de 75,5% e 63,6% respectivamente, determinando um teste mais sensível, que atendesse melhor à natureza de prevenção secundária deste estudo, sem contudo, perder força na especificidade. A área total determinada abaixo da curva ROC foi 81% (0,81; IC95% de 0,68–0,95).

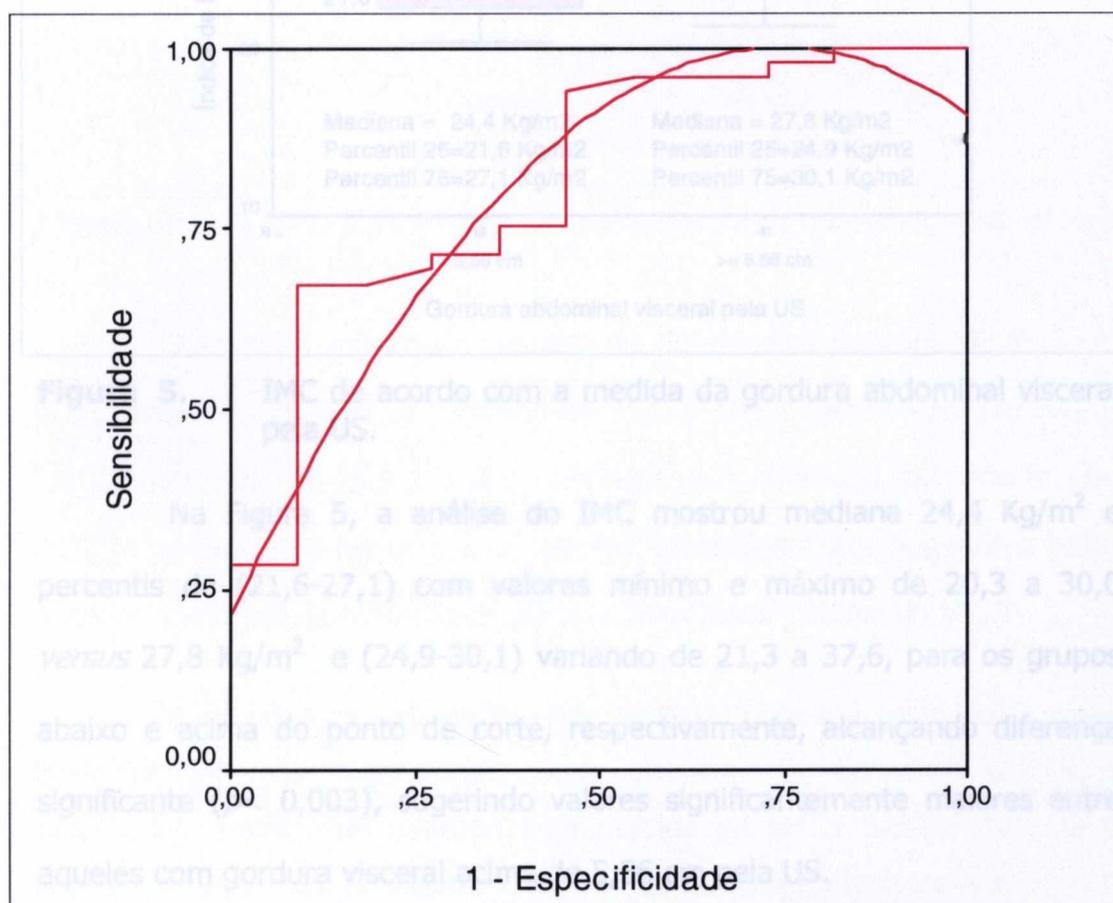


Figura 4. Imagem da curva ROC para valor da gordura abdominal visceral pela US.

Com base no ponto de corte encontrado pela curva ROC, categorizamos a amostra em abaixo de 5,56 cm (19 pacientes) e igual ou acima de 5,56 cm (41 pacientes) e avaliamos suas associações com as

principais medidas antropométricas, representadas pelo IMC e pela medida da cintura, ilustradas nas Figuras 5 e 6.

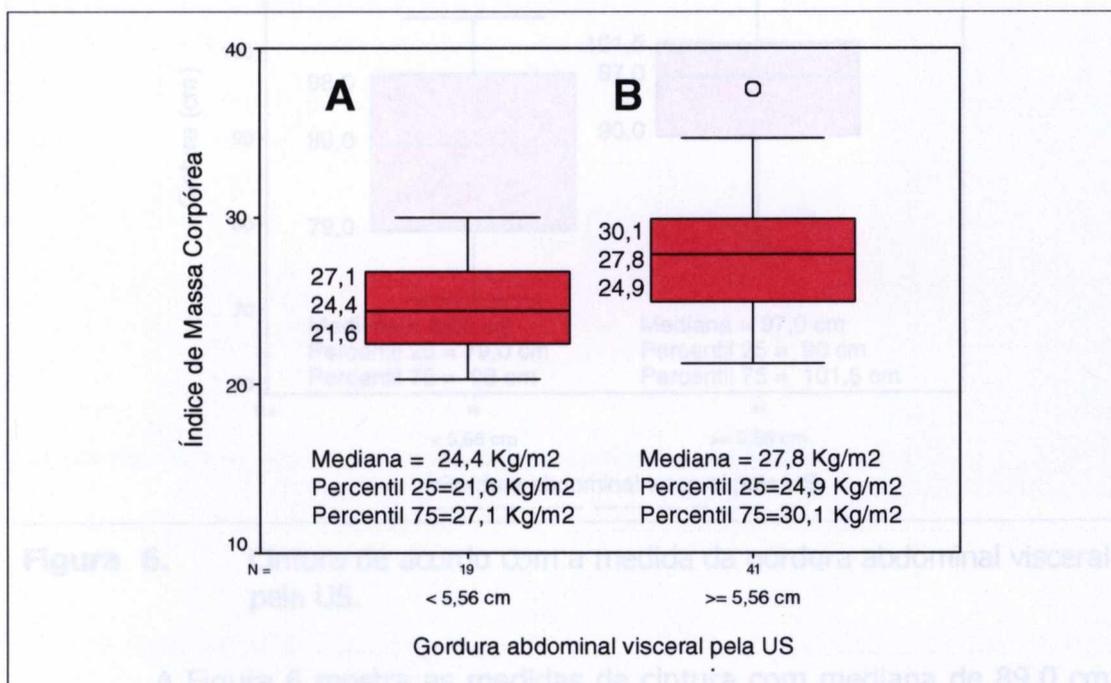


Figura 5. IMC de acordo com a medida da gordura abdominal visceral pela US.

Na Figura 5, a análise do IMC mostrou mediana 24,4 Kg/m² e percentis de (21,6-27,1) com valores mínimo e máximo de 20,3 a 30,0 *versus* 27,8 Kg/m² e (24,9-30,1) variando de 21,3 a 37,6, para os grupos abaixo e acima do ponto de corte, respectivamente, alcançando diferença significativa ($p < 0,003$), sugerindo valores significativamente maiores entre aqueles com gordura visceral acima de 5,56 cm pela US.

Um dado a ser observado neste gráfico, é o fato da caixa que representa nos dados mais centrais da distribuição, mostrarem-se bastante semelhantes em suas amplitudes, e a diferença da medida do IMC decorrer basicamente das medidas mais altas no grupo com medida na US > 5,56cm, representado pelos valores máximo e mínimo.

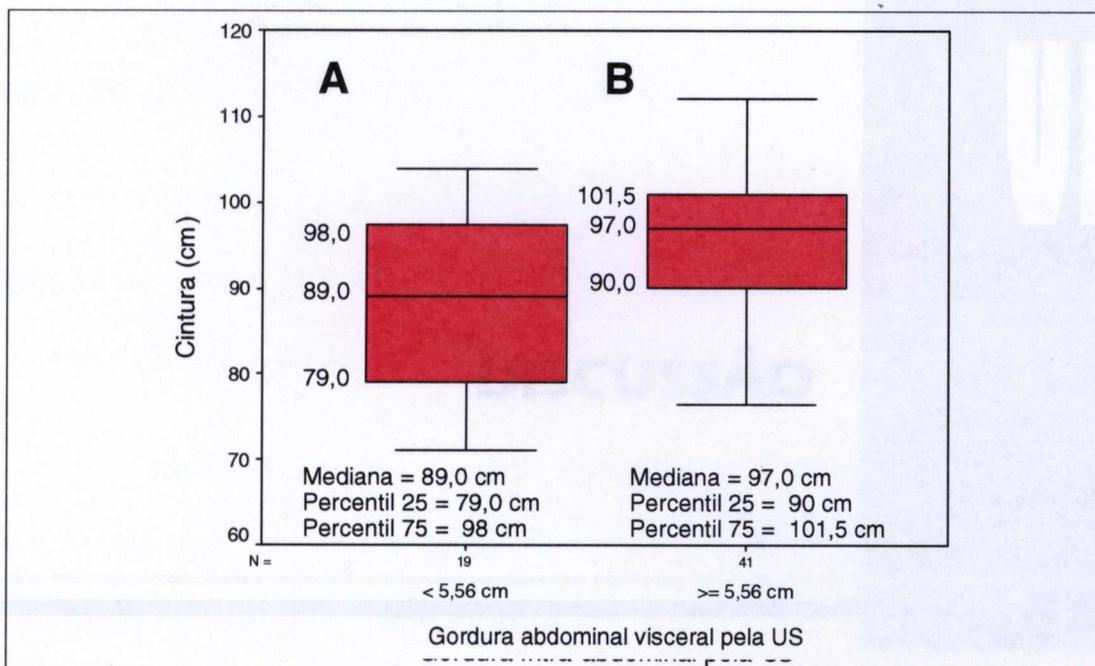


Figura 6. Cintura de acordo com a medida da gordura abdominal visceral pela US.

A Figura 6 mostra as medidas da cintura com mediana de 89,0 cm e percentis de (79,0-98,0) variando de 71,0 a 104,0 *versus* 97,0 cm (90,0-101,5) variando de 76,5 a 112,0, também com diferença significativa ($p < 0,005$), sugerindo mais uma vez, valores estatisticamente superiores entre aqueles com mais de 5,56 cm de gordura abdominal visceral na US.

A observação detalhada deste gráfico, mostra a caixa dos valores mais centrais da distribuição, com grandes discrepâncias em suas amplitudes, sendo que o grupo com medida da US > 5,56cm tem valor mediano maior, muito provavelmente, às custas da sua distribuição em torno da mediana, e não devido a valores máximo, como visto anteriormente.

A análise dos dois gráficos discutidos anteriormente, apontam para a confirmação de maiores índices de massa e medidas da cintura nos pacientes com medida da US > 5,56cm, sugerindo que este valor foi um bom ponto de escolha na medida da gordura abdominal visceral medida pela US, haja vista os níveis de significância alcançados.

DISCUSSÃO

Nos Estados Unidos, mais de 150 bilhões de dólares são gastos por ano no tratamento das doenças cardiovasculares (D.C.V.), uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo. A maior parte dessa verba é consumida com hospitalização e serviços correlatos (Consigny, 1995; Komatsu & Sakuri, 1996; WHO, 1997).

Dessa forma, medidas objetivando a intervenção nos fatores de risco envolvidos na gênese do processo aterosclerótico, cujos efeitos benéficos sobre doença aterosclerótica foram comprovados em diversos estudos epidemiológicos, teriam um impacto tanto na mortalidade, quanto nos custos no tratamento das D.C.V. (Smith, 1998).

American Heart Association (AHA) classificou a obesidade como um fator de risco *maior e modificável* para a doença arterial coronária em decorrência das evidências, na literatura, correlacionando a medida do peso

corpóreo e a relação entre excesso de adiposidade e doença arterial coronária (Eckel *et al.*, 1998).

A distribuição de gordura corporal abdominal é uma causa direta de fatores de risco e sua associação com doença cardiovascular está sempre presente (Deprés, 1993; Matsuzawa *et al.*, 1995; Grundy, 2002).

O diagnóstico de obesidade abdominal é feito mediante medidas antropométricas indiretas, que, são imprecisas na diferenciação de gordura subcutânea e visceral (Seidell *et al.*, 1987; Yoshizumi *et al.*, 1999). A US é um método de diagnóstico por imagem de acesso fácil, de baixo custo, o que tem possibilitado sua inclusão em alguns trabalhos de pesquisa relacionados ao estudo de obesidade abdominal, inclusive no nosso meio (Radominski, 1998; Leite *et al.*, 2000).

A presente pesquisa teve como objetivo a validação do uso da ultrasonografia na distribuição de gordura abdominal em pacientes coronariopatas correlacionando-a com a tomografia computadorizada como teste padrão (*Gold Standard*), e se a ultra-sonografia, como método proposto, foi capaz de identificar e quantificar a gordura abdominal visceral, e a viabilidade deste método em substituir a TC na determinação de gordura abdominal visceral.

Este estudo utilizou uma população de pacientes coronariopatas, em prevenção secundária, com dislipidemia, com idade média de $56,8 \pm 10,2$ anos, variando de 32 a 81 anos, cujo peso médio foi de $69,5 \pm 12,3$ Kg. Nesta população constituída somente de 18,3% de pacientes obesos ($IMC \geq$

30 Kg/m²) a identificação e quantificação correta de gordura abdominal visceral tem uma grande importância como fator de risco.

As relações peso/altura apresentam precisão satisfatória, pois as medições de altura e peso oferecem baixa margem de erro. A mais conhecida é a relação peso/ altura² denominada como IMC. Nos adultos é o primeiro índice a ser considerado na quantificação da obesidade. Este índice é facilmente calculado e tem sido largamente utilizado nos estudos clínicos, que relacionam a obesidade ao risco de infarto agudo do miocárdio. Na prática clínica, IMC, se adequadamente interpretado, é útil para avaliação de risco cardiovascular, principalmente quando associado a outros parâmetros, como medida da cintura e a relação cintura/quadril (Monteiro, 1998; *National Institutes of health, Report, 1998*; Spósito *et al.*, 2002). Segundo recomendações do Instituto Nacional do Coração Pulmão e Sangue dos EUA (1998), encontram-se sob risco aumentado de doenças cardiovasculares todos os indivíduos adultos com $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$.

Essas relações entre peso e altura (IMC) têm o inconveniente de serem pouco descritivas quanto à distribuição de tecido adiposo ou muscular dos pacientes. Como neste índice só são levados em consideração o peso e a altura, o que pode classificar de forma semelhante um halterofilista e um indivíduo obeso, ele pode levar a graves erros de interpretação principalmente em casuística de trabalhos científicos (Spósito, *et al.*, 2002).

No nosso estudo encontramos um IMC médio de $26,8 \pm 3,7 \text{ Kg/m}^2$. No estudo de Nakamura e colaboradores (1994) todos os pacientes com doença arterial comprovada apresentaram um IMC médio de $26 + 2 \text{ Kg/m}^2$. Neste mesmo trabalho ele fez uma comparação com a pesquisa de Larsson e colaboradores, que também demonstraram uma alta incidência de doença arterial coronária encontrada no grupo com baixo IMC e alta RCQ em homens de meia idade.

No presente estudo, apesar dos pacientes apresentarem risco cardiovascular elevado, pois eram coronariopatas, em prevenção secundária, na sua categorização 33,3% possuíam IMC normal; 48,4% apresentavam IMC compatível com sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25$ e $\leq 29,99 \text{ Kg/m}^2$); 18,3% tinham obesidade grau 1 ($\text{IMC} \geq 30$ e $\leq 34,9 \text{ Kg/m}^2$). É importante destacar que a determinação do IMC tem suas limitações para identificar pacientes com risco cardiovascular quando aquele índice é normal.

Calle e colaboradores (1999) realizaram um estudo de coorte com mais de um milhão de adultos nos Estados Unidos, relacionando IMC e mortalidade. Demonstraram que um IMC alto foi preditivo de morte de origem cardiovascular, especialmente em homens, com risco relativo de 2,90 (IC de 95% : 2,37-3,56). Homens e mulheres com maiores índices de massa corpórea em qualquer faixa etária têm um risco aumentado de morte por todas as causas.

Como na nossa casuística temos um percentual de 33% com IMC normal e 48% com IMC na faixa de sobrepeso, isto sugere, que a distribuição de gordura abdominal (central) pode ter contribuído para um forte efeito aterogênico nos fatores de risco, tais como dislipidemia, resistência à insulina e diabetes mellitus. Calle e colaboradores (1999) referem que mulheres com IMC alto tem riscos variados de morte, provavelmente em função da distribuição de gordura abdominal. Também afirmam que homens com IMC entre 22 e 26, 4 e mulheres com IMC entre 20,5 a 24,9 não apresentavam riscos relativos de morte significativamente elevados. Neste contexto, é importante chamar a atenção para limitações do IMC quando esse índice é normal, além do que o IMC não quantifica a gordura abdominal visceral. Assim, nos nossos resultados de pacientes coronariopatas, em prevenção secundária, portanto, com um evento cardiovascular prévio, 33% tinham um IMC normal.

A circunferência da cintura abdominal, que diferencia a obesidade andróide da ginoíde (os dois padrões distintos de obesidade), é parâmetro básico e necessário na avaliação do paciente obeso. Atualmente é proposto o perímetro da cintura abdominal como uma das melhores medidas antropométricas, indicadora de risco cardiovascular, identificando a obesidade andróide e a sua associação com a manifestação da síndrome plurimetabólica – resistência à insulina, tríade lipídica e hipertensão arterial (Han *et al*, 1995; Arner, 1998). Os indicadores antropométricos como a medida da cintura e relação cintura/quadril são largamente conhecidos por

sua capacidade de predizer risco de doença, e, conseqüentemente, muito utilizados, principalmente em estudos epidemiológicos, porém são medidas indiretas na avaliação de gordura abdominal visceral, uma vez que não conseguem determiná-la ou quantificá-la (Lemieux *et al.*, 1996b; Van Der Kooy *et al.* 1993, WHO, 1997).

No nosso estudo, considerando-se as medidas da cintura abdominal para cada sexo, observamos que 19 pacientes (31,7%) não apresentariam risco cardiovascular, enquanto 24 pacientes (40,0%) apresentariam risco cardiovascular e apenas 17 pacientes (28,3%), alto risco cardiovascular, demonstrando, que embora importante, esses dados evidenciam as limitações do método.

Quando se considerou o índice cintura/quadril como determinante do risco cardiovascular, observamos que 55,0% (33 pacientes) seriam classificados como de baixo risco ou sem risco, e 45,0% (27 pacientes) de risco elevado. Essas determinações, embora úteis, demonstram suas limitações, uma vez que se analisando a relação cintura/quadril, 55% dos nossos pacientes apresentariam baixo risco ou nenhum risco.

No nosso estudo, considerando-se as medidas antropométricas, a circunferência da cintura foi melhor indicador de risco cardiovascular do que relação cintura/quadril. Contudo, a medida da cintura, por ser um método indireto, não consegue demonstrar variações de mudança na quantidade de tecido adiposo abdominal visceral, uma vez que na nossa população deixou

de identificar pacientes em maior risco cardiovascular. Armellini e colaboradores (1991), referem que métodos indiretos, tais como medida da cintura e relação cintura/quadril, não mudam significativamente, embora, a perda de gordura visceral seja documentada pela tomografia. As circunferências corporais tais como medida da cintura e relação cintura/quadril não apresentam modificações significativas nos seus valores após pequenas perdas de peso corporal, até porque essa perda de peso ocorre também de forma paralela em outras regiões do corpo, braços e coxas (Armellini *et al.*, 1991). Apesar dessas limitações, esses métodos indiretos mostram uma correlação satisfatória com gordura abdominal visceral medida pela tomografia computadorizada, contudo, são considerados imprecisos e fortemente associados a IMC (Van der Kooy *et al.*, 1992).

Nakamura e colaboradores (1994) encontraram uma correlação estreita entre gordura abdominal visceral e ocorrência de doença arterial coronária e associação de resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão arterial em homens não obesos. Demonstraram, também, que a gordura abdominal visceral medida pela tomografia computadorizada estava associada a desordens metabólicas e circulatórias acima descritas, e utilizaram o termo de *obesidade visceral*.

A avaliação da gordura abdominal visceral pela tomografia computadorizada fornece um padrão fidedigno da distribuição de gordura subcutânea e visceral (Tokunaga *et al.*, 1983; Grauer *et al.*, 1984; Van der Kooy *et al.*, 1993), colocando este método como mais seguro para

quantificação da mesma. Contudo, não é factível na prática clínica devido a seu custo ser proporcionalmente mais elevado em relação a outros métodos diagnósticos. Després e colaboradores (1993) demonstraram que valores de áreas adiposas viscerais maiores que 130 cm^2 pela TC estão associados a maiores distúrbios metabólicos e à maior incidência de doenças cardiovasculares.

Na nossa amostra a média da área abdominal visceral pela TC foi de 210 cm^2 . Este valor médio de área abdominal visceral era esperado para uma população em prevenção secundária, com DAC confirmando os dados encontrados na literatura.

Fujioka *et al.* em 1987, observando a relação entre as áreas abdominal visceral e subcutânea (V/S) obtidas através da TC dividiram os obesos em dois grupos: aqueles com V/S inferiores a 0,4 (portadores de *obesidade subcutânea*) e os obesos com V/S igual ou superiores a 0,4 (portadores de *obesidade visceral*). O grupo com predomínio de gordura abdominal visceral (valores de V/S iguais e superiores a 0,4) caracterizou-se como um marcador de risco a demonstrar uma associação com distúrbios metabólicos.

Na nossa amostra o valor médio da relação de gordura abdominal visceral/gordura abdominal subcutânea medida pela TC foi de 0,66. Quando se considerou o índice de gordura abdominal visceral/gordura abdominal subcutânea como determinante do tipo de distribuição de gordura,

observamos que 85% (51 pacientes) eram portadores de obesidade visceral e, 15% (09 pacientes) eram classificados como portadores de obesidade subcutânea. O valor médio deste índice indica um predomínio, na nossa amostra, de obesidade abdominal visceral, identificando-a como um padrão que apresenta maior risco cardiovascular e associação com distúrbios metabólicos compatíveis com a casuística do presente estudo de prevenção secundária.

Armellini e colaboradores (1990) conduziram um estudo com 50 mulheres obesas com IMC médio de 39kg/m^2 para determinar se a US poderia ser adotada como um método direto para medir gordura abdominal visceral. O tecido adiposo foi medido pela TC ao nível de L4; e pela US medindo-se a distancia entre a parede interna do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta, em região imediatamente superior à cicatriz umbilical. Utilizaram-se dois tipos de transdutores, um de 5,0' MHz para a determinação de espessura abdominal subcutânea e outro de 3,5 MHz para a determinação de espessura abdominal visceral. As espessuras abdominais viscerais medidas através da US comparadas às áreas abdominais viscerais obtidas através da TC demonstraram uma boa correlação ($r = 0,67$, $p < 0.001$), sugerindo que a US pode ser usada na avaliação direta da gordura abdominal visceral.

Armellini e colaboradores (1991) realizaram um estudo cujo objetivo era de avaliar a confiabilidade da ultra-sonografia em medir pequenas variações na quantidade de tecido adiposo abdominal subcutâneo

e abdominal visceral. Vinte e seis mulheres foram submetidas a 15 dias de dieta hipocalórica sendo submetidas à tomografia computadorizada e ultrasonografia antes e após da dieta. Houve redução significativa do peso, da gordura abdominal visceral e da relação abdominal visceral/subcutânea. Ficou demonstrado que áreas abdominais viscerais medidas pela tomografia computadorizada identificaram pequenas variações na gordura abdominal visceral. A ultra-sonografia proposta, também se mostrou confiável para medir pequenas reduções na gordura abdominal visceral. É interessante observar que a relação cintura/quadril não pode avaliar perda de gordura abdominal visceral devido à diminuição simultânea na circunferência da cintura e do quadril.

Armellini e colaboradores (1993) propuseram equações preditivas, utilizando-se a ultra-sonografia e medidas antropométricas para cálculo da área da gordura abdominal obtida pela TC, que atingiram coeficiente de determinação ajustado de $r^2 = 0,78$; $p < 0,001$. Ao longo deste período houve modificação na técnica utilizada para a medição dessas espessuras através da ultra-sonografia. O cursor eletrônico foi deslocado cinco centímetros acima da cicatriz umbilical para evitar a sombra da mesma; e um dos pontos de referencia para a medida da espessura abdominal visceral foi modificado da parede posterior da aorta para a parede anterior, utilizando transdutores de 7,5 MHz e 3,5 MHz para as medidas de tecidos adiposos abdominais subcutâneo e abdominal visceral respectivamente.

Radominski (1998), no Brasil, utilizou a ultra-sonografia como uma técnica não invasiva para avaliação da distribuição de gordura abdominal em 29 mulheres obesas, em pré-menopausa. Através da ultra-sonografia foram determinadas as espessuras abdominais subcutânea e visceral utilizando um único transdutor (3,5 MHz) para as determinações, uma vez que o maior objetivo foi à avaliação da gordura abdominal visceral. Considerou espessura abdominal visceral a medida entre a face interna do músculo reto abdominal e parede posterior da aorta. Estes valores foram comparados com as áreas subcutâneas e viscerais medidas pela tomografia computadorizada. Houve uma forte correlação entre espessura subcutânea e área subcutânea ($r = 0,79$). A espessura abdominal visceral obteve um coeficiente de correlação satisfatório ($r = 0,64$) com a área adiposa abdominal visceral, concluindo que a ultra-sonografia é um método útil para a determinação do tecido adiposo abdominal visceral.

Stolk e colaboradores (2001) desenvolveram um novo protocolo para avaliação de gordura abdominal pela ultra-sonografia abdominal em 19 pacientes obesos. O tecido adiposo abdominal foi avaliado por tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultra-sonografia e antropometria no mesmo dia. Todas as medidas foram repetidas após três meses. Pela ultra-sonografia utilizou-se um protocolo que incluía cinco medidas, por diferentes ângulos, da distância entre o peritônio e coluna. As medidas eram feitas a partir de uma linha reta no ponto médio entre o lado esquerdo e direito do abdômen e, entre a última costela e a crista ilíaca. Essas

determinações foram feitas nos seguintes pontos anatômicos no abdômen: medial, lateral esquerda, lateral direita, e ponto médio entre lateral direita e esquerda, usando um transdutor de 4,2 MHz. Durante a aferição os autores tiveram o cuidado de observar a pressão no transdutor e respiração do paciente. Este estudo mostrou uma forte correlação entre as medidas ultra-sonográficas e tomográficas ($r = 0,81$; $p < 0,001$). O coeficiente de correlação entre as mudanças no tecido adiposo abdominal visceral medida pela tomografia computadorizada e ultra-sonografia foi de 0,74.

No nosso estudo optamos pela técnica utilizada por Radominski que foi a utilização de um mesmo transdutor para as aferições do tecido abdominal subcutâneo e visceral, já que o objetivo deste estudo era determinação da gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia.

No estudo de Radominski (1998) a análise de dados, comparando espessura subcutânea (US) e área subcutânea (TC), mostrou forte correlação com $r = 0,79$. No nosso estudo o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson entre as medidas de tecido subcutâneo obtidas pelos dois métodos mostrou um $r = 0,37$ ($p = 0,004$), que é considerado baixo, apesar da associação ser estatisticamente significativa. Isto talvez se deva ao fato de que o acúmulo de gordura subcutânea se dê em outras regiões do abdômen em ambos os sexos, delimitando grandes áreas de gordura subcutânea (TC) e menores espessuras subcutâneas (US).

Armellini e colaboradores (1991) analisando as mudanças no tecido adiposo subcutâneo que ocorrem durante dieta com alta restrição calórica em 26 mulheres obesas, por um período de quinze dias, medidas tanto pela tomografia computadorizada quanto pela ultra-sonografia, demonstraram que esses métodos não foram capazes de distinguir variações nas medidas da gordura subcutânea após período de restrição calórica. Neste estudo o autor sugere que a medida de perdas de tecido subcutâneo são melhor avaliadas quando é somada à espessura visceral, a espessura subcutânea, o que teria similaridade com a área total de gordura abdominal medida pela tomografia computadorizada.

No nosso estudo a determinação do coeficiente de correlação de Pearson da gordura abdominal visceral medida pela ultra-sonografia e tomografia computadorizada mostrou um $r = 0,73$ ($p < 0,0001$), altamente significativa, considerado como bom índice de correlação, sugerindo a possibilidade de utilização de uma medida em substituição à outra. Entre os mesmos parâmetros, Armellini e colaboradores relataram um coeficiente de correlação de 0,67 quando descreveram o método em 1990, e de 0,74 quando propuseram equações preditivas em 1993, com a mudança da técnica utilizada. Radominski mostrou correlação de 64% ($r = 0,64$) em 1998. E Stolk mostrou uma associação ainda mais forte entre as medidas ultra-sonográficas e tomográficas ($r = 0,81$; $p < 0,001$), provavelmente devido a novo protocolo utilizado na ultra-sonografia.

Tendo por as análises anteriormente mencionadas, calculamos os coeficientes de correlação da variável de interesse principal (área de gordura intra-abdominal medida pela tomografia computadorizada) com todas as demais variáveis contínuas. Deste modo, desenvolvemos um modelo de regressão múltipla para tentar prever a área de gordura abdominal visceral medida pela TC. O modelo linear global identificou, então, a medida abdominal visceral obtida pela ultra-sonografia, a medida da cintura e a idade, com uma boa equação preditiva da área abdominal visceral obtendo-se um coeficiente de determinação ajustado de 69,3% ($r^2 = 0,69$; $p < 0,001$), a indicar que este modelo matemático é capaz de prever quase 70% da área de gordura abdominal visceral obtida pela TC.

Armellini (1993) utilizou na equação preditiva as espessuras abdominais visceral e subcutânea medidas pela ultra-sonografia, idade, diâmetro sagital, relação cintura/quadril. A equação pode prever 78% ($r^2 = 0,78$; $p < 0,001$) da área da gordura abdominal visceral obtida pela tomografia computadorizada. Para Radominski (1998), a tríade de variáveis de maior correlação com a área de gordura abdominal visceral foi composta pelas medidas de espessuras abdominais visceral e subcutânea obtidas pela ultra-sonografia e a medida de cintura, obtendo um coeficiente de correlação múltipla de 0,74.

Para validação de um teste diagnóstico são componentes importantes a presença de precisão (o mesmo teste é aplicado para o mesmo paciente e produz resultado bastante semelhante) e a ausência de

erro sistemático (viés). A reprodutibilidade de um novo método é necessária, pois a variação interobservador é um grande problema, especialmente em testes diagnósticos que requerem análises de imagens. Uma definição geral da avaliação interobservador seria, então, o grau de concordância dos observadores em exames ou avaliações múltiplas, do mesmo paciente (Sackett *et al.*, 1991).

No nosso estudo houve a necessidade de avaliação interobservador devido ao estudo ultra-sonográfico ter sido realizado por dois observadores, e conseqüentemente, a verificação da concordância entre eles. Assim, a realização da ultra-sonografia para determinação da gordura abdominal visceral, feita por dois observadores distintos, produziu coeficientes de correlação intraclasse de 0,95, para tecido adiposo abdominal visceral, e 0,86 para tecido adiposo abdominal subcutâneo, ambos atingindo alta concordância estatística ($p < 0,0001$). Estes altos índices de concordância interobservador nos permitiram realizar os exames com a garantia de boa reprodutibilidade.

Na avaliação interobservador Belisari e colaboradores (1993) encontraram coeficiente de correlação de 64,3%; Armellini e colaboradores (1993) encontraram coeficiente de correlação de 97,8%; Tornaghi e colaboradores (1994) encontraram coeficiente de correlação de 92,3% (com compressão do abdômen pelo transdutor) e 86,5% (sem compressão); Stolk e colaboradores (2001) encontraram coeficiente de correlação de 94%. Armellini e col. usaram dois observadores e duas medidas; Belisari e col.

utilizaram dois observadores e duas medidas; Tornaghi e col. utilizaram três observadores e três medidas; Stolk e col. utilizaram dois observadores e 5 medidas. Estas diferenças de metodologias encontradas nestes estudos podem justificar as discrepâncias observadas.

O teste ideal, com 100% de sensibilidade e especificidade não existe na prática, pois a tentativa de melhorar a sensibilidade freqüentemente resulta na piora da especificidade. Em boa parte das vezes os resultados são obtidos através de variáveis contínuas, não havendo uma separação clara e inquestionável entre o que é normal e anormal. A definição do ponto de corte de positividade deverá levar em conta a importância relativa da sensibilidade e especificidade do teste diagnóstico, ponderando sobre as implicações dos dois possíveis erros (Fletcher *et al.*, 1996). Na literatura não há relato de trabalhos sobre o uso da ultra-sonografia para avaliação da gordura abdominal visceral em pacientes com coronariopatia comprovada, em prevenção secundária, para compararmos a sensibilidade e especificidade deste método.

Stolk e colaboradores (2001) estudaram a validação e reprodutibilidade do novo protocolo através da ultra-sonografia abdominal para avaliar gordura abdominal visceral em 19 pacientes obesos. O tecido adiposo abdominal visceral foi avaliado por tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultra-sonografia e antropometria num mesmo dia. Este estudo mostrou uma forte associação entre as medidas ultra-sonográficas e tomográficas ($r = 0,81$; $p < 0,001$). A ultra-sonografia

mostrou-se um bom método de diagnóstico de gordura abdominal visceral: a área sob a curva ROC (Receiver Operating Characteristic Curve - ROC) foi de 0,98. O coeficiente de correlação entre as mudanças no tecido adiposo abdominal visceral, medido pela tomografia computadorizada e ultrasonografia, foi de 74% ($r = 0,74$). A concordância interobservador foi de 94% e o coeficiente de variação foi de 5,4%, indicando que a ultrasonografia é um método reproduzível e confiável na avaliação de gordura abdominal visceral.

No Brasil, Leite e colaboradores (2000) correlacionaram espessura da gordura abdominal visceral medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovasculares em 422 indivíduos saudáveis, comparando a ultra-sonografia com as medidas antropométricas para definir qual o melhor método como preditivo de risco cardiovascular e determinar um ponto de corte que pudesse classificar o indivíduo com maior risco cardiovascular (prevenção primária). Neste estudo espessura da gordura abdominal visceral mostrou uma boa associação com os fatores de risco, ficando mais evidente essa associação nos grupos classificados como de alto risco. Também constataram ter a gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia melhor especificidade e acurácia que a circunferência abdominal. Foi encontrado um valor de corte de 7 cm para ambos os sexos representando risco cardiovascular.

No nosso estudo adotamos a área de 130 cm² da gordura abdominal visceral pela tomografia (Després *et al.*, 1993) para categorizar o

ponto de corte para maior risco cardiovascular e complicações metabólicas. Desse modo, utilizando-se esse valor como ponto de corte, foi possível determinar a sensibilidade e especificidade e, assim, construir a área sob a curva ROC, visando a determinação do melhor ponto de corte pela ultrasonografia. Encontramos como melhor valor de predição cardiovascular o ponto de 5,56 cm de espessura obtido pela ultra-sonografia, com sensibilidade de 75,5% e especificidade de 63,6%. A área determinada abaixo da curva ROC foi 81% (0,81; IC95% de 0,68–0,95) – Figura 4. No estudo de Stolk e colaboradores a área abaixo da curva ROC foi de 0,98; provavelmente esta diferença ocorreu devido a protocolos diferentes, utilizados para essas medidas. Leite e colaboradores (2000) encontraram um valor de corte de 07 (sete) cm de espessura da gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia para ambos os sexos, representando risco cardiovascular em paciente de prevenção primária. Tal valor mais alto em relação ao valor do ponto de corte do nosso estudo tem explicação provável por se tratar de populações diferentes.

No nosso estudo, baseado no ponto de corte encontrado pela curva ROC, categorizamos a amostra em abaixo de 5,56 cm de espessura da gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia (19 pacientes) e igual ou acima de 5,56 cm (41 pacientes) e avaliamos suas associações com as principais medidas antropométricas, representadas pelo IMC e pela medida da cintura abdominal.

No diagrama de caixa, correlacionando-se o IMC com a gordura abdominal visceral obtida pela ultra-sonografia (Figura 5), e observando-se o ponto de corte de 5,56 cm, verificou-se que os pacientes que apresentavam na ultra-sonografia valores acima de 5,56 cm, apresentavam, também, valores significativamente muito elevados para IMC. Constatou-se comportamento semelhante quando se utilizou para a referida correlação a medida da cintura abdominal, o que vale dizer que os pacientes situados acima do ponto de corte de 5,56 cm pela ultra-sonografia, apresentavam, também, valores significantemente maiores para a medida da cintura abdominal (Figura 6).

Apesar destes parâmetros, IMC e cintura abdominal, confirmarem valores mais altos nestes pacientes, eles não têm o poder discriminatório e quantitativo da gordura abdominal visceral.

A padronização do perfil de distribuição corporal de gordura pela quantificação direta da gordura abdominal visceral, seja pela tomografia computadorizada, ou ultra-sonografia, parece ser um caminho indispensável ao estabelecimento do perfil de risco metabólico principalmente na "síndrome plurimetabólica" ou da "gordura visceral" (Kaplan *et al.*, 1989; Yamashita *et al.*, 1996).

Pacientes de alto risco não são necessariamente obesos, mas aqueles com grande acúmulo de tecido adiposo abdominal visceral (Björntorp *et al.*, 1987; Kissebah *et al.*, 1987; Zamboni *et al.*, 1989; Mc Gill *et al.*, 2002).

Esses achados direcionam para a necessidade de métodos confiáveis para a avaliação de gordura abdominal visceral em particular.

Desse modo, para uma boa avaliação da distribuição corporal de gordura, torna-se importante à obtenção de um método, simples e prático e ao mesmo tempo preciso, menos dispendioso, isento de risco de radiação, e acessível quanto ao número de aparelhos disponíveis no mercado. Esses requisitos impossibilitam o uso da tomografia computadorizada e a ressonância magnética. A avaliação de gordura abdominal visceral pela ultra-sonografia mostrou ser factível na prática clínica, visto que o seu custo é proporcionalmente menor que o de uma tomografia computadorizada de abdômen, o paciente não é exposto à radiação ionizante, fornece um padrão fidedigno da distribuição de gordura abdominal, subcutânea e visceral (Armellini *et al.*, 1990, 1993; Radominski, 1998; Stolk *et al.*, 2001), e, certamente, é menos dispendiosa.

O presente estudo, avaliando especificamente a distribuição da gordura abdominal em uma amostra de pacientes coronariopatas, em prevenção secundária, mostra que a ultra-sonografia pode substituir a tomografia computadorizada com vantagens, na caracterização do tecido adiposo abdominal visceral naquele grupo de pacientes. Esse estudo vem reforçar estudos anteriores que demonstram a importância da ultra-sonografia na quantificação da gordura abdominal visceral.

Desse modo, podemos concluir que é importante rastrear e valorizar o diagnóstico de gordura abdominal visceral, preditivo de situações metabólicas de risco (síndrome plurimetabólica), pois existem fortes indícios de sua associação com doenças cardiovasculares, dislipidemia e distúrbios glicêmicos. Os avanços na compreensão da obesidade abdominal visceral e as alterações metabólicas dela decorrentes estão ajudando a caracterização cada vez melhor do perfil de risco dos pacientes com aumento da gordura abdominal, tornando possível um seguimento mais adequado dos mesmos.

abdominal visceral pela tomografia, em 69,3% da população estudada, utilizando a fórmula indireta de determinação desta área.

4. Representando risco cardiovascular, foi encontrado um valor médio de 5,56 cm para ambos os sexos, obtido pela ultra-sonografia, com sensibilidade de 75,5% e especificidade de 63,6%.

CONCLUSÕES

1. Em coronariopatas, as medidas da ultra-sonografia para determinação de obesidade abdominal visceral, correlacionaram-se em 73% com as áreas determinadas pela tomografia computadorizada, sugerindo que este método pode ser utilizado para a determinação de presença de aumento de gordura abdominal visceral, fator de risco para doença cardiovascular.
2. A realização da ultra-sonografia por dois observadores distintos apresentou concordâncias da medida da gordura abdominal subcutânea de 86% e da gordura abdominal visceral de 95%, sugerindo a fácil reprodutibilidade do método;
3. A equação linear calculada a partir das medidas da ultra-sonografia e de variáveis antropométricas foi capaz de prever a área de gordura

abdominal visceral pela tomografia, em 69,3% direcionando para fórmula indireta de determinação desta área.

4. Representando risco cardiovascular, foi encontrado um valor de corte de 5,56 cm para ambos os sexos, obtido pela ultra-sonografia, com sensibilidade de 75,5% e especificidade de 63,6%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDER, J. K. Obesity and circulation: modern concepts. **Cardio-vasc. Dis.**, v. 32, p. 799-803, 1963.
2. ALEXANDER, J. K. Obesity and the heart. In: Björntorp, P.; Brodoff B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott 1992. p. 517-531.
3. ANDERSEN, K.; KANNEL, W. Obesity and disease. In: Björntorp, P.; Brodoff, B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott 1992. p. 465-73.
4. ARMELLINI, F.; ZAMBONI, M.; RIGO, L.; TODESCO, T.; BERGAMO-ANDREIS, I. A.; PROCACCI, C.; BOSELLO, O. The contribution of sonography to the measurement of intra-abdominal fat. **J. Clin. Ultrasound.**, v. 18, p.563-7, 1990.
5. ARMELLINI, F.; ZAMBONI, M.; RIGO, L.; TODESCO, T.; BERGAMO-ANDREIS, I. A.; BOSELLO, O. Sonography detection of small intra-abdominal fat variations. **Int. J. Obes.**, v.15, p. 847-52, 1991.

6. ARMELLINI, F.; ZAMBONI, M.; ROBBI, R., TODESCO, T.; RIGO, L.; BERGANO ANDREIS, J. A.; BOSELLO, O. Total and intra-abdominal fat measurements by ultrasound and computerized tomography. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 17, p. 209-14, 1993.
7. ARMELLINI, F.; ZAMBONI, M.; CASTELLI, S.; MICCIOLO, R.; MINO, A.; TURCATO, E.; RIGO, L.; BERGANO-ANDREIS, I. A.; BOSELLO, O. Measured and predicted total and visceral adipose tissue in women. Correlations with metabolic parameters. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 18, p. 641-47, 1994.
8. ARNER, P. Not all fat is alike. **Lancet**, v. 351, 1301-2, 1998.
9. ASHWELL, M.; CHINN, S.; STALLEY, S.; GARROW, J. S. Female fat distribution – a simple classification based on two circumference measurements. **Int. J. Obes.**, v. 6, p. 143-52, 1982.
10. ASHWELL, M.; COLE T. J.; DIXON, A.K. Obesity: new insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. **Br. Med. J.**, v. 290, p. 1692-4, 1985.
11. ASHWELL, M. Obesity in men and women. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v.18, p.1-7, 1994. Supplement 1.
12. BACKMAN, L.; FREYSCHUSS, U.; HOLLBERT, D.; MELCHER, A. Cardiovascular function in extreme obesity. **Acta Med. Scan.**, v. 193, p. 336-437, 1983.
13. BAPTISTA, L. P. S.; VIEIRA, P.; DORIA, A. S.; JUNIOR, A. H. L.; ALAMINOS, A.; MOREIRA, F. A. Interferência das alças intestinais na avaliação da gordura visceral por meio da tomografia computadorizada. **Rev. Imagem** v. 23, n. 3, p. 153-160, 2001.

14. BELLISARI, A.; ROCHE, A. F.; SIERVOGEL, R. M. Reliability of B-mode ultrasonic measurements of subcutaneous adipose tissue and intra-abdominal depth: comparisons with skinfold thicknesses. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 17, p. 475-80, 1993.
15. BENFAM. Brasil: Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde (1996). **BEMFAM**, Rio de Janeiro, 1997.
16. BJÖRNTORP, P. Adipose tissue distribution and morbidity. In: Berry, E. M., Blondheim, S. H.; Elihau, H. E.; Shafrir, E. **Recent advances in obesity research**. London: John Libbey, 1987. cap. 60.
17. BJÖRNTORP, P. Regional obesity. In: Björntorp, P.; Brodoff B. N. **Obesity**. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1992. cap. 49, p.579-86.
18. BOOTH, R. A.; GODDARD, B. A.; PATON, A. Measurement of fat thickness in men: a comparison of ultrasound, harpenden calipers and electrical conductivity. **Br. J. Nutr.**, v. 20, p. 719-25, 1966.
19. BORKAN, G. A.; GERZOF, S. G.; ROBBINS, A. H.; HULTS, D. E.; SILBERT, C. K. Assessment of abdominal fat content by computed tomography. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 36, p. 172-77, 1982.
20. BOUCHARD, C.; BRAY, A. Basic and clinical aspects of regional fat distribution. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 52, p. 946-50, 1990.
21. BOUCHARD, C.; BRAY, A. Obesity in adulthood – The importance of childhood and parenteral obesity. **N. Engl. J. Med.**, v. 337, p. 926-27, 1997.
22. BRAY, G. A. Complications of obesity. **Ann. Inter. Med.**, v. 103, p. 1052-62, 1985.
23. BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Treatment of obesity: an over view. **Diabetes Metab.**, v. 4, p. 653-79, 1988.

24. BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Classification and evaluation of obesities. **Med. Clin. North. Am.**, v. 73, p. 161-84, 1989.
25. BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Obesity: basic considerations and clinical approaches. Year Book Med Pub Inc. **Diabetes Metab.**, v. 18(7), p. 449-540, 1989.
26. BRAY, G. A. An Approach to the classification and evaluation of obesity. In: Björntorp, P.; Brodoff B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1992. p.294-308.
27. BRAY, G. A. Obesity: Historical Development of scientific and Cultural ideas. In: Björntorp, P.; Brodoff B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1992. p. 281-293.
28. CALLE, E. E.; THUM, M. J.; PETRELLI, J. M.; RODRIGUEZ, C.; HEATH, C. W. J. R. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. **N Engl. J. Med.**, v. 341, p. 1097-105, 1999.
29. CERRI, G. G.; KAWAKAMA, J.; KODAIRA, S. Física. In: Cerri, G. G.; Rocha, D. C. **Ultra-sonografia abdominal**. São Paulo: Sarvier, 1996. p.1-14.
30. CHOWDHURY, R.; KVIST, H. CT-determined changes in adipose tissue distribution during a small weight reduction in obese males. **Int. J. Obes.**, v. 17, p. 685-91, 1993.
31. CONSENSO BRASILEIRO SOBRE DISLIPIDEMIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.67(2), 1996.
32. CONSIGNY, P. M. - Pathogenesis of atherosclerosis. **Am. J. Roentgenol.**, v.164, p. 553-8, 1995.

33. COUTINHO, D. C.; LEÃO, M. M.; RECINE, E.; SICHIERI, R. Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição: condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. **Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição – INAN. Ministério da Saúde.** Brasília, 1991.
34. DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 77, p. 1-48, 2001. supl III.
35. DEPARTAMENTOS DE ATEROSCLEROSE, CARDIOLOGIA CLÍNICA E FUNCOR DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 78, abril, 2002. suplemento 1.
36. DEPRÉS, J. P.; NADEAU, A.; TREMBLAY, A.; FERLAND, M.; LUPIEN, P. J. Role of deep abdominal fat in the association between regional adipose tissue distribution and glucose tolerance in obese women. **Diabetes**, v. 38, p. 302-09, 1989.
37. DEPRÉS, J. P.; PRUD'HOMME, D.; POULIOT, M.; TREMBLAY, A.; BOUCHARD, C. Estimation of deep abdominal adipose tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 54 p. 471-7, 1991.
38. DESPRES, J. P.; LAMARCHE, B. Effects of diet and physical activity on adiposity and body fat distribution: implications for the prevention of cardiovascular disease. **Nutr. Res. Rev.**, v. 6, p. 137-59, 1993.
39. DIETZ, W.; STRASBURGER, V. Children, adolescents, and television. **Curr. Probl. Pediatr.**, v. 21, p.8-31, 1991.
40. DIXON, A. K. Abdominal fat assessed by computed tomography: Sex difference in distribution. **Clin. Radiol.**, v. 34, p. 189-91, 1983.

41. DONAHUE, R. P.; ABBOT R. D. Central obesity and coronary heart disease in men. **Lancet**, abr. 11, v. 1(8537), p. 821-4, 1987.
42. ECKEL, R. H. Obesity and Heart Disease. A Statement for Healthcare Professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. **Circulation**, v. 96, p. 3248-250, 1997.
43. ECKEL, R. H.; KRAUSS, R. M. American Heart Association call to action: Obesity as a major risk factor for coronary heart disease. **Circulation**, v. 98, p. 2099-100, 1998.
44. ENZI , G. E.; GASPARO, M *et al.* Subcutâneos and visceral fat distribution ocorrida to Sex, age and overweight, evaluted by computed tomography. **Am. J. Clin.**, v. 44, p. 739-46, 1986.
45. EPSTEIN F. H, HIGGINS M. Epidemiology of obesity. In: Bjorntorp P., Brodoff, B. N. **Obesity**. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1992. p. 330-342.
46. FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; WAGNER, E. R. **Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais**. 3. ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 281p.
47. FONSECA, M. J. M.; CHOR, D.; VALENTE, J. G. Hábitos alimentares entre funcionários de banco estatal: padrão de consumo alimentar. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 29-39, 1999.
48. FOWLER P. A.; FULLER M. F.; GLASBER C. A.; CAMERON G. G.; MC NEILL G.; MAUGHAN R. J. Total and subcutaneous adipose tissue in women: the measurement of distribution and accurate prediction of quantity using magnetic resonance imaging. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.54, p. 18-25, 1991.
49. FUJIOKA, S.; MATSUZAWA, Y.; TOKUNAGA, K.; TARUI, S.; Contribution of intra-abdominal fat accumulation to the impairment of glu-

- ucose and lipid Metabolism in human obesity. **Metabolism**, v. 36, p. 54-7, 1987.
50. FURBERG, C. D.; HENNEKENS, C. H.; HULLEY, S. B.; MANOLIO, T.; PSATY, B. M.; WHELTON, R. K. A base conceitual para a interpretação dos fatores de risco. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 3 (1), p. 23-9, 1997.
 51. GAMBAHI, A. L. S.; ZICKER, F. Métodos de investigação epidemiológica em doenças transmissíveis. **Organização Pan Americana da Saúde – Fundação Nacional de Saúde, Centro Nacional de Epidemiologia**, Brasília, vol I, p. 11-17, 1997.
 52. GIDDING, S. S. A perspective on obesity. **Am. J. Med. Sci.**, v. 310, p. S68-S71, 1995. suppl. 1.
 53. GRAUER, W. O.; MOSS, A. A.; CANN, C. E.; GOLDBERG, H. I. Quantification of body fat distribution in the abdomen using computed tomography. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 39, p. 631-37, 1984.
 54. GRUNDY, M. S. Obesity, Metabolic syndrome, and coronary atherosclerosis. **Circulation**, v. 105, p. 2696, 2002.
 55. GUIMARÃES, A. C.; PALMEIRA, C. S.; MAGALHÃES, L. C.; GUIMARÃES, I. C.; SILVA P. R. Cardiovascular risk factors in selected populations from Salvador, Bahia, Brazil. Socio-economic influences. Bahian League of Hypertension and Atherosclerosis. Salvador, Bahia, Brazil. **Conferência Internacional de Cardiologia preventiva**, Osaka, Japão: 27 – 31 de maio de 2001.
 56. HAFFNER, S. M.; STERN M. P. Do upper-body and centralized adiposity measure different aspects of regional body-fat distribution? Relationship to non-insuline-dependente diabetes mellitus, lipids and lipoproteins. **Diabetes**, v. 36, p. 43-51, 1987.

57. HAN, T. S.; VAN LEER, E. M.; SEIDELL, J. C.; LEAN M. E. Waist circumference in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **Br. Med. J.**, v. 311, p. 1401-5, 1995.
58. HATEM, D. Ressonância Magnética Cardiovascular. In: Castro, I.; Baitlouni, M.; Cantarelli, E.; Ramires, J. A. F.; Luna, R. L.; Feitosa, G. S. **Cardiologia: Princípios e Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. cap. 15, p.378-9.
59. HODGSON, J. M.; WAHLQVIST, M. L.; BALAZS, N. D. H.; BOXALL, J. A. Coronary atherosclerosis in relation to body fatness and its distribution. **Int. J. Obes.**, v. 18, p. 41-6, 1994.
60. HOPKINS, K. D. Successful Medical Treatment of Obesity in 10th Century in Spain. **Lancet**, v. 356, p. 56, 1995.
61. HUBERT, H. B.; FEINLEIB, M.; MC NAMARA, P. T.; CASTELL, W. P. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease : a 26-year follow-up of participants of the Framingham Heart Study . **Circulation**, v. 67, p. 968-77, 1983.
62. JEBB, S. A.; ELIA, M. Techniques for the measurement of body composition: a practical guide. **Int. J. Obes.**, v. 17, p. 611-621, 1993.
63. JENSEN, M. D.; HAYMOND, M. W. Influence of body fat distribution on free acid metabolism in obesity. **J. Clin. Invest**, v. 83, p. 1168-73, 1989.
64. KALTMAN A. J, GOLDRING R. M. Role of circulatory congestion in the cardiorespiratory failure of obesity. **Am. J. Med.**, v. 60, p. 645-653, 1976.
65. KANNEL, W. B.; DAWBER, T. R.; KAGAN, A.; REVOTKSIE, N.; STOKES, J. Factors of risc in the development of coronary heart disease –

- six year follow up experience – The Framingham Study . **Ann. Intern. Med.**, v. 55, p. 33 - 50, 1961.
66. KAPLAN, N. M. The deadly quartet – upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia and hypertension. **Arch Intern. Med.**, v. 149, p. 1514-20, 1989.
67. KING, A. Community and public health approaches to the promotion of physical activity. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 26, p. 1405-12, 1994.
68. KISSEBAH, A. H.; VYDELINGUN, N.; MURRAY, R.; EVANS, D. J.; HARTZ, A. J.; KALKHOFF, R. K. Relation of body fat distribution to metabolic complication of obesity. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 54, p. 254-60, 1982.
69. KISSEBAH, A. H. Mechanisms associating body fat distribution with abnormal metabolic profile in obesity. In: Berry, E.M., Blondheim, S.H., Elihau, H.E & Shafir, E. **Recent advances in obesity research**: V. London: John Libbey. 1987. cap. 54.
70. KISSEBAH, A. H; FREEDMAN, D. S. **Obesidade**. Clinicas Médicas da América do Norte, v. 1, 1989. p. 131-62.
71. KLESGES, R. C.; SHELTON, M. L.; KLESGES, L. M. Effects of television on metabolic rate: potential implications for childhood obesity. **Pediatrics**, v. 91, p. 281-86, 1993.
72. KOESTER, R. S.; HUNTER, G. R.; SNYDER, S.; KHALED, M. A.; BERLAND, L. L. Estimation of computerized tomography derived abdominal fat distribution. **Int. J. Obes.**, v. 16, p. 543-554, 1992.
73. KOMATSU, A.; SAKURI, I.; Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group - A study of the develop-

ment of atherosclerosis in childhood and young adults: Risk factors and the prevention of progression in Japan and the USA. **Pathol. Intern.**, v. 46, p. 541-7, 1996.

74. KVIST, H.; CHOWDHURY, B. Total and visceral adipose-tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adults men and women: predictive equations. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 48, p. 1351-61, 1988.
75. LAPIDUS, L.; BENGISSON, C.; LARSSON, B.; PENNEERT, K.; RYBO, E.; SJÖSTRÖM, L. Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow up of participants in the population study of women in Göthenburg, Sweden. **Br. Med J.**, v. 289, p. 1257-1261, 1984.
76. LARRSON, D. E.; HUNTER, G. R.; WILLIAMS, M. J. Dietary fat in relation to body fat and intra-abdominal adipose tissue: a cross-sectional analysis. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 64 (5), p. 677-84, 1996.
77. LEITE, C. C.; MATSUDA, D.; WAJCHENBERG, L. B.; CERRI, G. G.; HALPERN, A. Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovascular. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, vol. 44, p. 49-56, 2000.
78. LEMIEUX, S.; PRUD'HOMME, D.; BOUCHARD, C. Sex differences in the relation of visceral adipose tissue accumulation to total body fatness. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 58, p. 463-7, 1993.
79. LEMIEUX, S.; PRUD'HOMME, D.; TREMBLAY, A.; BOUCHARD, C.; DEPRES, J. P. Anthropometric correlates to changes in visceral adipose tissue over 7 years in women. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 20, p. 618-24, 1996b.

80. LEMIEUX, I.; PASCOTA, A.; COUILLARD C. Hypertriglyceridemic waist . A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men? **Circulation**, v. 102, p. 179-184, 2000.
81. LOTUFO, P. A. Mortalidade precoce por doenças no coração no Brasil; comparação com outros países. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 70, p. 321-5, 1998.
82. MARCILIO, C. **Dicionário de Pesquisa Clínica**. Salvador: Artes Gráficas, 1995. 208p.
83. MARIN, P. The morphology and metabolism of intra-abdominal adipose tissue in men. **Metabolism**, v. 41, p. 1242-8, 1992.
84. MATSUZAWA, Y.; FUJIOKA, S.; TOKUNAGA, K.; TARUI, S. A novel classification: visceral fat obesity and subcutaneous fat obesity. In: Berry, E. M.; Blondhein, S. H.; Shafrir, E. H. **Recent advances in obesity research**. London: John Libbey, 1987. p.92-96.
85. MATSUZAWA, Y. Pathophysiology of visceral fat obesity. In: Oomura, Y.; **Progress in obesity research**. London: John Libbey & Co Ltd., 1990. p.309-12.
86. MATSUZAWA, Y. Pathology and pathogenesis of visceral fat obesity. **Ann. N. Acad. Sci.**, v. 17 (748), p. 399-406, 1995.
87. MATSUZAWA, Y. Pathophysiology and Molecular Mechanisms of visceral fat Syndrome: The Japanese Experience. **Diabetes/ Metab. Rev.**, v. 13, n. 1, p. 3-13, 1997.
88. MCGILL, H. C.; MCMAHAN, A. C.; HERDERICK, E. E.; ZIESKE, A. W.; MALCOLM, G. T.; TRACY, R. E.; STRONG, J. P. Obesity accelerates

- the progression of coronary atherosclerosis in young men. **Circulation**, v. 105, n. 23, p. 2712-24, 2002.
89. MEYERS, M. A. Clinical involvement of mesenteric and antimesenteric borders of small bowel loops. I. Normal pattern and relationships. **Gastrointest. Radiol.**, v. 1, p. 41-7, 1976.
90. MONTEIRO, C. A. Epidemiologia da obesidade. In: Halpern, A.; Matos, A. F. G.; Suplicy, H. L.; Mancini, M. C.; Zanella, M. T. **Obesidade**. São Paulo: Lemos editorial, 1998. p.15-30.
91. MONTEIRO, J. C. Obesidade: diagnóstico, métodos e fundamentos. In: Halpern, A.; Matos, A. F. G.; Suplicy, H. L.; Mancini, M. C.; Zanella, M. T. **Obesidade**. São Paulo: Lemos editorial, 1998. p.31-51.
92. NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **Plan and operation of the national health and nutrition examination survey, 1976-80**. Washington, D.C.: US Public health Service vital and health statistics, series, 1, 1981.
93. NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH - NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE/ NATIONAL INSTITUTES OF DIABETES AND DIGESTIVE AND KIDNEY DISEASES. **Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report**. Bethesda: National Institute of Health, 1998. p. 1-228.
94. NAKAMURA, T.; KOBATAKE, T.; NAGAI, Y. Contribution of visceral fat accumulation to the development of coronary heart disease in non-obese men. **Artherosclerosis**, v. 107, p. 239-46, 1994.
95. NOPPA, H. Body weight change in relation to incidence of ischemic heart disease. **Am. J. Epidemiol.**, v. 111, n. 6, p. 693-704, 1980.

96. OLIVEIRA, D. S. A. **Gordura visceral abdominal e esteatose hepática relacionada à obesidade**. 1998. 144 f. Dissertação de Mestrado. Salvador – Bahia: Universidade Federal da Bahia, 1998.
97. ONO, A. H.; CARREOLA, G. M. *et al.* Association of visceral fat with coronary risk factors in a population-based sample of postmenopausal women. **Int. J. Obes.**, v. 26, p. 33-39, 2002.
98. POULIOT, M. C.; DESPRÉS, J. P. Visceral obesity in men. Associations with glucose tolerance, plasma insulin, and lipoprotein levels. **Diabetes**, v. 41, p. 826-34, 1992.
99. POULIOT, M. C. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. **Am. J. Cardiol.**, v. 73, p. 460-8, 1994.
100. RABELO, L. M.; PINTO, L.; IHARA, S.; MARTINEZ, T. L, T. Peculiaridades do metabolismo lipídico no obeso. In: Fisberg, M. **Obesidade na Infância e Adolescência**. São Paulo: Fundação BYK, 1999. p. 59-64.
101. RADOMINISKI, R. B. **O uso da ultra-sonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal**. 1998. 54 f. Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1998.
102. REAVEN, G. M.; LITHELL, H.; LANDSBERG, L. Hypertension and associated metabolic abnormalities – the role of insulin resistance and the sympathoadrenal system. **N. Engl. Med.**, v. 334, n. 6, p. 374-81, 1996.

103. REPETTO, G. Histórico da obesidade. In: Halpern, A.; Godoy, A. F.; Suplicy, H.; Mancini, M.; Zanella, M. T. **Obesidade**. São Paulo: Lemos editorial, 1998. p. 3-12.
104. RESENDE , C. M. C. Técnica e Equipamentos. In: Cerri, G. G.; Rocha, D. C. **Ultra-sonografia Abdominal**. São Paulo: Sarvier, 1996. p.15-29.
105. REVICKI, D. A.; ISRAEL, R. G. Relationship between body mass indices and measures of body adiposity. **Am. J. Public. Health**, v. 76, n. 8, p. 992-4, 1986.
106. RIMM, E. B.; STAMPFER, M. J.; GIOVANNUCCI, E.; ASCHERIO, A.; SPIEGELMAN, D. Body size and fat distribution as predictors of coronary Heart Disease among middle-aged and older US men. **Am. J. Epidemiol.**, v. 141, n. 12, p. 1117-27, 1995.
107. ROCHA, M. S. **Contribuição da tomografia computadorizada no estudo da distribuição de gordura abdominal em mulheres obesas**. 1993. 67 f. Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1993.
108. ROCHE, A. Anthrometric methods: new and old, what they tell us. **Int. J. Obes.**, v. 8, p. 509-23, 1984.
109. ROCHE, A. F.; CHUMLLEA, WC. New Approaches to the Clinical Assessment of Adipose Tissue. In: Björntorp, P.; Brodoff B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1992. cap. 4, p. 55-66.
110. ROCHE, A. F.; HEYMSFIELD, S. B.; LOHMAN, T. G. Human Body Composition. In: Champaign, I. L. **Human Kinetics**. 1996. 358 p.
111. ROSS, R.; LÉGER, L.; MORRIS, D.; DE GUISE, J.; GUARDO, R. Quantification of adipose tissue by MRI: relationship with anthropometric variables. **J. Appl. Physiol.**, v. 72, p. 787-95, 1992.

112. ROSS, R.; SHAW, K. D.; MARTEL, Y.; DE GUISE, J.; AVRUCH, L. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging on obese women. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 57, p. 470-5, 1993.
113. ROSS, R.; SHAW, K. D.; RISSANEN, J.; MARTEL, Y.; DE GUISE, J.; AVRUCH, L. Sex differences in lean and adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging: anthropometric relationships. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 59, p. 1277-85, 1994.
114. ROSSENER, S.; BO, W. J.; HILTBRANDT, E.; HINSON, W.; KARSTAEDT, N.; SANTAGO, P.; SOBOL, W. T.; CROUSE, J. R. Adipose tissue determinations in cadavers – a comparison between cross-sectional planimetry and computed tomography. **Int. J. Obes.**, v.14, p. 893-902, 1990.
115. SACKETT, D. L.; HAYNES, B. R.; GUYATT, H. G.; TUGWELL, P. **Clinical Epidemiology**: A basic science for clinical medicine. Second edition. EUA: Little, Brown and Company, 1991. cap 2 e 3, p. 19-68.
116. SAMARAS, K.; CAMPBELL, L. V. The non-genetic determinants of central adiposity. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 21, n. 10, p. 839-45, 1997.
117. SEIDELL, J. C.; OOSTERLEE, A.; THIJSSSEN, M. A. O.; BUREMA, J. Assessment of intra-abdominal and subcutaneous abdominal fat: relation between anthropometry and computed tomography. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 45, p. 7-13, 1987.
118. SEIDELL, J. C.; BAKKER, C. J. G. Imaging techniques for measuring adipose-tissue distribution – a comparison between computed tomography and 1,5 magnetic resonance. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 51, n. 6, p. 953-7, 1990.

119. SIMOPOULOS, A. P.; VAN ITALLIE, T. B. Body weight, health and longevity. **Ann. Inter. med.**, v. 100, p. 285-95, 1984.
120. SJOSTROM, L.; KVIST, H.; CEDER BLAD, A.; YYLEN, U. Determination of total adipose tissue and body fat in women by computed tomography. **Am. J. Physiol.**, v. 250. p. 736-45, 1986.
121. SJÖSTROM. A computed-tomography based multicompartiment body composition technique and anthropometric predictions of lean body mass, total and subcutaneous adipose tissue. **Int. J. Obes.**, v. 15, p. 19-30, 1991.
122. SMITH, H. L. WILLIUS, F. A. Adiposity of the heart. **Arch. Intern. Med.**, v. 52, p. 929-931, 1933.
123. SMITH, S. C. Need for a paradigm shift: the importance of risk factor reduction therapy in treating patients with cardiovascular disease. **Am. J. Cardiol.**, v. 82, p. 10T-13T, 1998.
124. SMITH, A.; NOBRE, F.; MION JR., D. In: Mion Jr., D.; Nobre, F. **Risco cardiovascular global: a teoria aplicada à prática**. São Paulo: Lemos editorial, 2000. cap. 1, p. 13-23.
125. SOHLSTRÖM, A.; WAHLUNG, L. O.; FORSUM, E. Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat by magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy women. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 58, p. 830-8, 1993.
126. SPARROW, D.; BORKAN, G. A.; GERZOF, S. G.; WISNIEWSKI, C.; SILBERT, C. K. Relationship of fat distribution to glucose tolerance. Results of computed tomography in male participants of the normative aging study. **Diabetes**, v. 35, p. 411-5, 1986.

127. SPÓSITO, A. C.; SANTOS, R. D.; RAMIRES, A. F. Avaliação de risco cardiovascular no excesso de peso e obesidade. Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e Funcor da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 78, p. 6, 2002. supl 1.
128. STOLK, R. P.; WINK, O.; ZELISSEN, P. M. J.; MEIJER, R.; VAN GILS, A. P. G.; GROBEE, D. E. Validity and reproducibility of ultrasonography for the measurement of intra-abdominal adipose tissue. **Int. J. Obes.**, v. 25, p. 1346-1351, 2001.
129. SVENDSEN, O. L.; HASSAGER, C.; BERGMANN, I. Measurement of abdominal and intra-abdominal fat in post menopausal women by dual energy X-ray absorptiometry and anthropometric: comparison with computerized tomography. **Int. J. Obes.**, v. 17, p. 45-51, 1993.
130. THAETE, F. L.; COLBERG, S. R.; BURGE, T.; KELLEY, D. E. Reproducibility of computed tomography measurement of visceral adipose tissue area. **Int. J. Relat. Metab. Disord.**, v. 19, p. 464-7, 1995.
131. TOKUNAGA, K.; MATSUZAWA, Y.; ISHIKAWA, K. A novel technique for determination of body fat by computed tomography. **Int. J. Obes.**, v. 7, p. 437-45, 1983.
132. TORNAGHI, G.; RAITERI, R.; POZZATO, C.; RISPOILI, A.; BRAMANI, M. Anthropometric or ultrasonic measurements in assessment of visceral fat? A comparative study. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 18, p. 771-5, 1994.
133. VAGUE, J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition of diabetes, atherosclerosis, gout

- and uric calculous disease. **Am. J. clin. Nutr.**, v. 4, p. 20-34, 1956.
134. VAN DER KOOY, K.; LEENEN, R.; SEIDELL, J. C.; DEURENBERG, P. Changes in fat – free mass in obese subjects after weight loss: a comparison of body composition measures. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 16, p. 675-683, 1992.
135. VAN DER KOOY, K.; LEENEN, R.; SEIDELL, J. C.; DEURENBERG, P.; DROOP, A.; BAKKER, C. J. G. Waist-hip ratio is a poor predictor of changes in visceral fat. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 57, p. 327-33, 1993
136. VAN DER KOOY, K.; SEIDELL, J. C. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 17, p. 187-96, 1993.
137. VANITALLIE, T. B. Body weight, morbidity and longevity. In: Björntorp P.; Brodoff, B. N. **Obesity**. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1992. p. 362-69.
138. VITOLA, D. Controle da aterosclerose. In: Castro, I.; Batlouni, M.; Cantarelli, E.; Ramires, J. A. F.; Luna, R. L.; Feitosa, G. S. **Cardiologia: Princípios e Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. cap. 9, p.257-75.
139. WAJCHENBERG, B. L. **Tratado em Endocrinologia Clínica**. São Paulo: Roca, 1992. cap 16, p. 8255-39.
140. WELTMAN, A.; LEVINE, S. Accurate assessment of body composition in obese females. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 48, p. 1179-83, 1988.
141. WENDY, M. K. Insulin Resistance in aging is related abdominal obesity. **Diabetes**, v. 42, p. 273-81, 1993.

142. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) - **Obesity preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO consultation on obesity. Geneve, WHO, 1997. 277 p.
143. WHO.INT. Nutrition Data Banks. Global database on obesity and body mass index (BMI) in adults. **Disponível em <http://www.who.int/nut/db-bmi.htm>**. Acesso em 10/07/2002.
144. WILLETT, W. C. Weight, weight change and coronary heart disease in women. **JAMA**, v. 273, p. 461-5, 1995.
145. WILLETT, W. C.; DIETZ, W. H.; COLDDITZ, G. A. Primary care: guidelines for health weight . **N. Engl. J. Med.**, v. 341, p. 427-434, 1999.
146. YAMASHITA, S. Insulin resistance and body fat distribution. **Diabetes Care**, v. 19(3), p.287-91, 1996.
147. YOSHIZUMI, T.; NAKAMURA, T.; YAMANE, M. Abdominal fat: standardized technique for measurement at CT. **Radiology**, v. 211, p. 283-6, 1999.
148. ZAMBONI, M.; COMINACINI, L.; ARMELLINI, F. Comparison of abdominal fat and degree of coronary lesions. In: Descovich, G. C. **Atherosclerosis and cardiovascular disease**. vol. 4. Bologna: Editrice Compositori, 1989. p. 27-32.
149. ZANELLA, M. T. Obesidade e anormalidades cardiovasculares. In: Halpern, A.; Matos, A. F. G.; Suplicy, H. L.; Mancini, M. C.; Zanella, M. T. **Obesidade**. São Paulo: Lemos editorial, 1998. p.171-180.
150. ZANELLA, M. T. 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.

151. ZASLAVSKY, C.; GUS, I. Epidemiologia. In: Castro, I.; Batlouni, M.; Cantarelli, E.; Ramires, J. A. F.; Luna, R. L.; Feitosa, G. S. **Cardiologia: Princípios e Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. cap. 6, p.209-16.

Anexo 1

Pesquisa "Validação do uso da Ultra-Sonografia na Distribuição de Gordura Abdominal em Pacientes Coronariopatas"

Responsável : Eloina Nunes de Oliveira

Anexos

Concordo em participar da pesquisa do uso da Ultra - Sonografia de Gordura Abdominal que tem como objetivo a distribuição de Gordura Abdominal visceral em pacientes coronariopatas.

Estou ciente que todos os participantes serão submetidos a exame clínico (isto significa responder algumas perguntas, medir peso, altura, medir circunferências da cintura e quadril com fita métrica), ultra-sonografia de abdômen, tomografia computadorizada de abdômen, não sendo feito uso de contraste intra-venoso ou oral, e cuja radiação é mínima correspondendo aproximadamente a um raio x de tórax (não causando dor ou choque).

A principal pesquisadora é Eloina Nunes de Oliveira, residente à rua prof. Sabino Silva, 1079 – Ap. 802, Jardim Apipema – Salvador – BA.

Os dados da pesquisa serão utilizados para dissertação de mestrado do pesquisador principal e para publicações em revistas da área médica. O nome e endereço de todos os participantes serão mantidos em sigilo e a qualquer momento estarei livre para abandonar o estudo, sem que isso acarrete a perda do meu acompanhamento no Ambulatório de Cardiopatia Isquêmica e Dislipidemia – ACTD – HUPES.

Salvador, _____ de _____ de 200__

Paciente : _____

Pesquisador(a) : _____

Anexo 1

Pesquisa "Validação do uso da Ultra-Sonografia na Distribuição de Gordura Abdominal em Pacientes Coronariopatas"

Responsável : Eloina Nunes de Oliveira

Concordo em participar da pesquisa do uso da Ultra - Sonografia na Distribuição de Gordura Abdominal que tem como objetivo avaliar a Gordura Abdominal Visceral em pacientes coronariopatas.

Estou ciente que todos os participantes serão submetidos a exame clínico (isto significa responder algumas perguntas, medir peso, altura, medir circunferências da cintura e quadril com fita métrica), ultra-sonografia de abdômen, tomografia computadorizada de abdômen, não sendo feito uso de contraste intra-venoso ou oral, e cuja radiação é mínima correspondendo aproximadamente a um raio x de tórax (não causando dor ou choque).

A principal pesquisadora é Eloina Nunes de Oliveira, residente à rua prof. Sabino Silva, 1079 – Ap. 802, Jardim Apipema – Salvador – BA.

Os dados da pesquisa serão utilizados para dissertação de mestrado do pesquisador principal e para publicações em revistas da área médica. O nome e endereço de todos os participantes serão mantidos em sigilo e a qualquer momento estarei livre para abandonar o estudo, sem que isso acarrete a perda do meu acompanhamento no Ambulatório de Cardiopatia Isquêmica e Dislipidemia – ACID – HUPES.

Salvador, de de 200

Paciente : _____

Pesquisador(a) : _____

Anexo 2

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DE GORDURA VISCERAL

Registro Nº: _____ Data ____/____/____

Identificação

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: F () M () Raça: _____

Natural: _____ Procedência: _____

Dados Antropométricos Data: ____/____/____

Altura: _____ m

Peso: _____ Kg

IMC: _____ Kg/m²

Circunf. Abdominal: _____ cm

Quadril: _____ cm

Relação Cintura/Quadril: _____ cm

Medidas Ultra-sonográficas Data: ____/____/____

Espessura Gordura Subcutânea: _____ cm

Espessura Intra-abdominal: _____ cm

Medidas Tomográficas Data: ____/____/____

Área Abdominal Total: _____ cm²

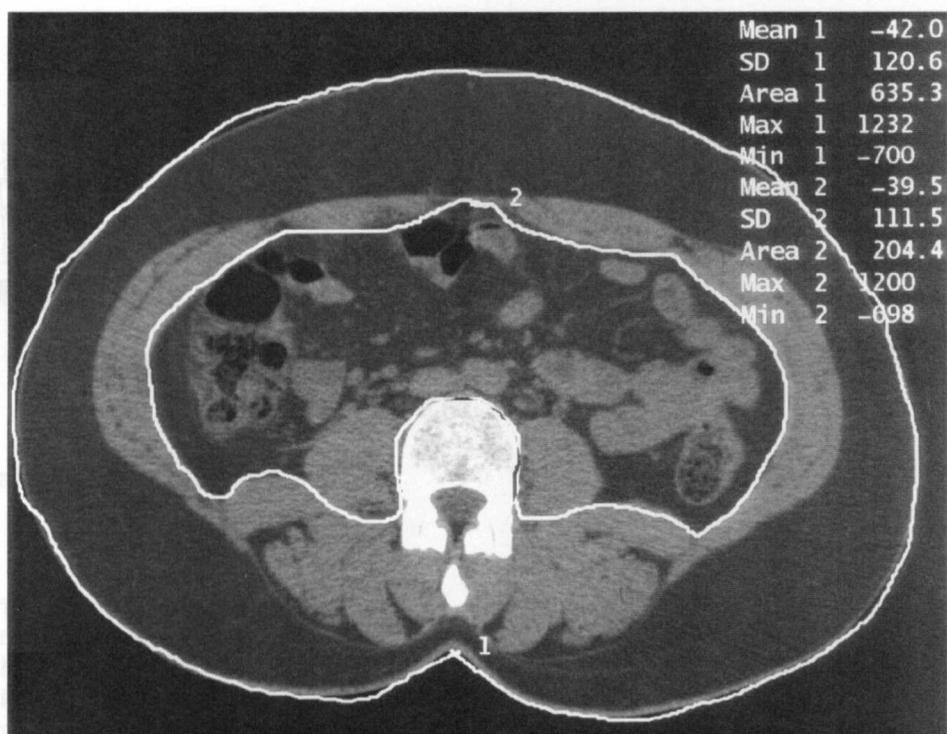
Área Intra-abdominal: _____ cm²

Área Subcutânea: _____ cm²

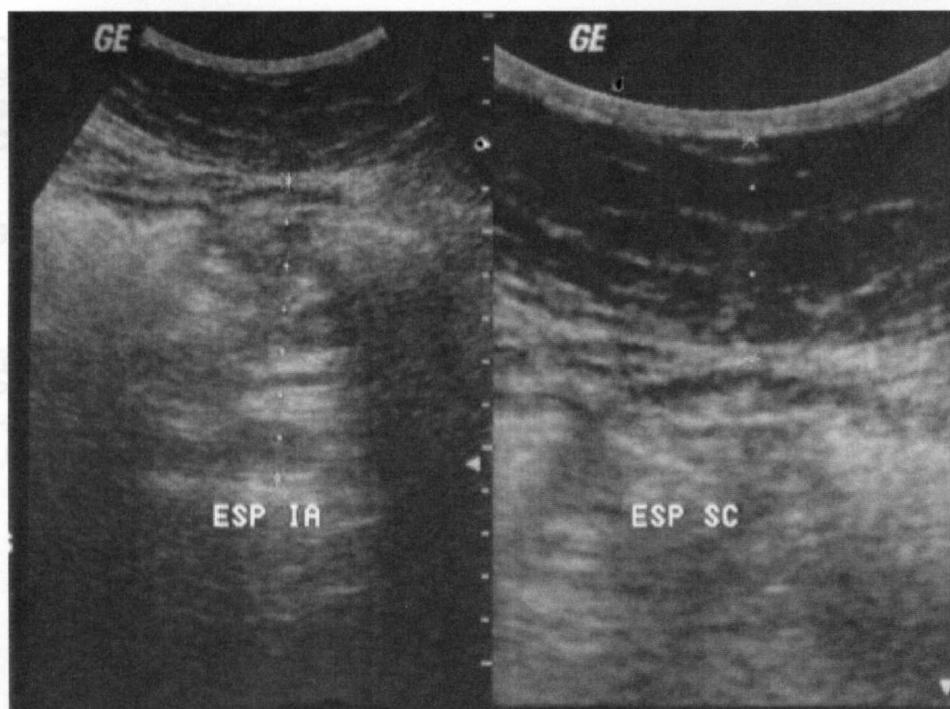
Razão Intra - abdominal / Subcutâneo: _____ cm²

Anexo 3

Aprovação Comitê de Ética



Distribuição da gordura abdominal avaliada pela tomografia computadorizada: áreas visceral e subcutânea (Presente casuística)



Distribuição da gordura abdominal avaliada pela ultra-sonografia: intra-abdominal (visceral) e subcutânea (Presente casuística)

Anexo 4 – Aprovação Comitê de Ética



Universidade Federal da Bahia Hospital Universitário Prof. Edgard Santos

Rua Augusto Viana s/no. - Canela - CEP 40110-060

Salvador – Bahia

Tel: (071) 339-6000 – Fax: (071) 339-6228

FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Salvador, 04 de julho de 2001

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Álvaro Rabelo Jr.
Chefe da Unidade de Cardiologia e
Cirurgia Cardiovascular/Hospital Universitário
Professor Edgard Santos/UFBA.

Prezado Professor,

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos/UFBA, analisou o Projeto de Pesquisa **Validação do Uso da Ultra-Sonografia na Distribuição de Gordura Abdominal em Pacientes Coronariopatas.**

Seu Parecer: **APROVADO**


Profa. Maria Theresa de Medeiros Pacheco
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa do
Hospital Universitário Prof. Edgard Santos/
Universidade Federal da Bahia

Tabela 3. Descrição dos achados individuais dos pacientes em relação a idade, sexo, peso, altura, IMC, cintura, quadril, espessuras de gordura subcutânea e visceral (US), áreas subcutânea e visceral (TC), índice gordura visceral/subcutânea.

Número	Idade	Sexo	Peso	Altura	IMC	Cintura	Quadril	RCQ	SUB-US	VC-US	SUB-TC	VC-TC	V/S
1	59	2	90	1,70	31	101	99	1,02	0,82	6,66	430,8	273,6	0,6350
2	60	2	65	1,63	24	90	87	1,03	1,29	8,08	299,5	321,7	1,0741
3	56	2	75	1,76	24	92	90	1,02	1,11	4,40	328,0	121,4	0,3701
4	36	2	79	1,71	27	93	93	1,00	2,38	6,01	194,0	61,2	0,3154
5	32	2	78	1,68	28	102	96	1,06	1,78	5,91	248,4	133,0	0,5354
6	42	2	66	1,65	24	88	90	0,98	1,31	5,91	124,1	94,0	0,7574
7	50	2	63	1,66	23	96	93	1,03	0,94	5,58	154,1	134,1	0,8702
8	59	2	68	1,64	25	96	98	0,98	0,66	6,66	145,6	203,0	1,3942
9	53	2	72	1,68	21	94	90	1,04	1,43	6,72	302,5	192,7	0,6370
10	56	2	78	1,61	30	98	100	0,98	2,13	5,50	435,0	172,0	0,3954
11	48	2	63	1,58	25	88	92	0,95	0,44	4,63	237,3	163,3	0,6881
12	49	2	72	1,72	24	95	97	0,98	0,82	5,18	356,2	137,3	0,3854
13	48	2	91	1,66	33	100	111	0,90	0,77	8,31	446,0	280,3	0,6284
14	60	2	58	1,65	21	78	83	0,94	0,77	4,60	222,3	116,3	0,5231
15	59	2	80	1,65	30	103	110	0,94	1,29	9,20	322,0	401,1	1,2466
16	56	2	70	1,67	25	97	97	1,00	1,35	6,68	397,3	241,4	0,6076
17	46	2	75	1,66	27	97	107	0,90	1,74	3,80	276,3	73,0	0,2642
18	59	2	66	1,61	25	89	97	0,91	0,38	4,64	311,5	175,5	0,5634
19	61	2	65	1,62	25	92	98	0,93	0,72	6,09	236,9	247,7	1,0455
20	47	2	90	1,75	29	110	112	0,98	1,48	8,59	394,8	273,1	0,6917
21	61	2	64	1,65	23	85	94	0,90	1,52	5,84	272,7	207,9	0,7623
22	59	1	59	1,62	25	80	97	0,82	1,00	6,30	311,5	154,6	0,4963
23	72	1	62	1,56	26	86	98	0,87	1,46	6,81	315,2	238,3	0,7560
24	56	2	88	1,68	31	112	107	1,04	2,23	7,16	467,3	291,9	0,6246
25	52	2	73	1,68	26	90	94	0,95	1,27	6,76	294,8	193,2	0,6553
26	60	1	74	1,60	29	96	110	0,87	2,56	6,23	444,4	173,9	0,3913
27	48	2	87	1,69	30	104	102	1,01	2,38	6,30	434,5	268,5	0,6179
28	63	1	79	1,51	35	108	117	0,92	1,34	8,30	577,8	281,1	0,4865
29	55	2	76	1,56	31	109	102	1,06	0,92	10,70	485,4	387,9	0,7991
30	42	1	68	1,50	30	101	105	0,96	2,69	5,22	458,5	205,4	0,4479
31	70	2	75	1,75	24	100	96	1,04	1,21	5,34	277,5	335,5	1,2090
32	74	2	61	1,53	26	98	93	1,05	1,72	8,23	354,6	276,6	0,7800
33	68	1	44	1,42	22	77	87	0,88	1,34	5,05	250,8	156,8	0,6250
34	58	2	78	1,76	25	97	101	0,96	1,25	5,70	184,7	87,0	0,4710
35	57	1	61	1,56	25	89	102	0,87	1,68	4,53	246,7	84,8	0,3437
36	71	1	38	1,60	26	86	98	0,87	1,83	5,51	369,6	166,8	0,4205
37	66	1	53	1,50	24	83	96	0,86	0,84	6,52	276,6	238,8	0,8633
38	69	2	67	1,68	24	101	103	0,98	0,60	6,77	329,4	324,5	0,9851
39	56	2	88	1,68	31	108	107	1,01	2,32	6,72	492,3	270,8	0,5500
40	62	2	56	1,61	22	81	87	0,93	1,19	4,39	244,4	168,7	0,6902
41	49	1	59	1,60	23	79	96	0,82	1,68	4,66	315,8	167,7	0,5310
42	65	2	81	1,69	28	104	102	0,01	1,83	5,52	391,6	178,6	0,7140
43	38	1	82	1,56	34	105	120	0,87	1,90	10,40	598,4	294,1	0,4914
44	61	2	64	1,56	26	93	97	0,95	1,88	7,23	405,7	241,8	0,5960
45	58	1	45	1,46	21	71	87	0,81	1,06	4,43	193,2	146,7	0,7593
46	81	2	73	1,59	29	104	99	1,05	1,23	7,22	380,0	300,4	0,7905
47	44	1	53	1,48	24	79	90	0,87	1,71	4,63	311,1	120,9	0,3886
48	52	2	80	1,64	30	101	101	1,00	1,29	8,42	350,3	335,3	0,9571
49	66	2	64	1,67	23	86	92	0,93	1,09	5,59	284,6	207,3	0,7283
50	52	2	80	1,70	28	94	94	1,00	1,10	6,17	383,4	233,0	0,6077
51	68	2	53	1,62	20	77	85	0,90	0,94	3,88	252,5	117,7	0,4661
52	75	1	66	1,49	30	97	105	0,92	1,50	7,36	382,0	309,0	0,8089
53	67	1	68	1,57	28	84	103	0,81	1,00	6,19	414,1	219,8	0,5307
54	46	2	74	1,60	29	99	107	0,92	2,54	6,92	430,9	204,4	0,4743
55	71	2	71	1,56	29	98	100	0,98	0,92	6,43	364,6	338,9	0,9295
56	42	1	76	1,55	32	101	107	0,94	2,84	8,14	420,1	197,8	0,4708
57	44	1	41	1,44	29	81	85	0,95	2,01	7,13	162,6	120,7	0,7423
58	60	2	80	1,72	27	103	106	0,97	1,94	5,55	300,5	118,3	0,3936
59	51	2	84	1,73	28	100	104	0,96	2,27	7,09	427,2	256,1	0,5994
60	61	2	59	1,64	22	77	89	0,85	1,38	6,51	202,5	212,9	1,0513

SUB-US = Espessura de gordura subcutânea obtida através da ultra-sonografia, em centímetros.

VC-US = Espessura de gordura intra-abdominal obtida através da ultra-sonografia, em centímetros.

SUB-TC = Área de gordura subcutânea obtida através da tomografia computadorizada, em centímetros quadrados.

VC-TC = Área de gordura visceral através da TC em centímetros quadrados.

V/S = Relação entre as áreas de gordura visceral e gordura subcutânea 1= Feminino 2= Masculino