



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

NADJA FERNANDES DA SILVA

**COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO
ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL E PARÂMETROS
CARDIOMETABÓLICOS**

Recife
2021

NADJA FERNANDES DA SILVA

**COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO
ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL E PARÂMETROS
CARDIOMETABÓLICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública.

Orientador: Prof^o. Dr. Alcides da Silva Diniz.

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Porto Sabino Pinho.

Recife

2021

S586c Silva, Nadja Fernandes da
Comparabilidade entre diferentes sítios anatômicos da região abdominal para estimativa da gordura visceral e parâmetros cardiometabólicos / Nadja Fernandes da Silva. – 2021.
113 f. : il.

Orientadora: Alcides da Silva Diniz.
Coorientador: Cláudia Porto Sabino Pinho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Recife, 2021.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Obesidade abdominal. 2. Circunferência abdominal. 3. Gordura Intra-abdominal. 4. Fatores de risco cardiometabólico. I. Diniz, Alcides da Silva (orientador) II. Pinho, Cláudia Porto Sabino (coorientadora). III. Título.

612.3 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2021 - 215)

NADJA FERNANDES DA SILVA

**COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA
REGIÃO ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL E
PARÂMETROS CARDIOMETABÓLICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública.

Aprovada em: 13 / 07 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Poliana Coelho Cabral (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Marina de Moraes Vasconcelos Petribú (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Manoel da Cunha Costa (Examinador Externo)
Universidade de Pernambuco

Dedico esse trabalho aos profissionais de saúde e a todos aqueles que estiveram e estão na linha de frente no combate à pandemia da COVID-19.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal, bem como por permitir que esse trabalho se concretizasse mesmo diante das dificuldades enfrentadas devido à pandemia da COVID-19.

À minha família, em especial à minha vó, Ivonete, minha mãe, Maria, e meu marido Eronaldo por terem suportado minha ausência, por sempre acreditarem em mim, por toda dedicação, apoio, paciência e cuidado.

Ao meu orientador, Alcides Diniz, por toda disponibilidade, sabedoria e ensinamento transmitidos durante todo o mestrado. Obrigada pelas valiosas orientações e contribuições no desenvolvimento desta dissertação.

À minha coorientadora, Cláudia Sabino, por me acompanhar desde a residência, sempre me incentivando e ajudando a alcançar meus objetivos. Obrigada pelos ensinamentos, dedicação e disponibilidade em cada etapa da realização deste trabalho, não tenho palavras para descrever a minha imensa gratidão.

Aos professores e funcionários que fazem o programa de Pós Graduação em Nutrição da UFPE, por todo ensinamento, direcionamento e pelo interesse na presente pesquisa.

À professora Ilma Kruze, por facilitar a comunicação com o grupo de pesquisa da ESEF / UPE, que possibilitou a realização do treinamento necessário para início da coleta de dados.

Ao professor Manoel Costa, pelo apoio na realização do treinamento do procedimento ultrassonográfico. Agradeço imensamente à Fabíola Albuquerque, por toda atenção e disponibilidade para me treinar.

À Isa Galvão, por toda disposição em ajudar e por todo apoio na fase da coleta de dados.

Aos meus amigos, por cada momento de felicidade e companheirismo durante esta caminhada. Um agradecimento especial a Marión, Raiane e Wildia por terem tornado os dias mais agradáveis, sentirei muitas saudades.

A todos os funcionários do PROCAPE, pelo tempo disponibilizado para participarem voluntariamente da pesquisa, pela confiança e por acreditarem na importância deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade e contribuições.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram e estiveram presentes nesta trajetória,

Meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Este estudo objetivou analisar diferentes sítios anatômicos da região abdominal para determinar o parâmetro posicional que identifica maior concentração de tecido adiposo visceral(TAV) e confere maior risco cardiometabólico. Trata-se de um estudo metodológico envolvendo profissionais adultos de ambos os sexos de um hospital público, realizado em 2020. O TAV foi avaliado por ultrassonografia em três sítios anatômicos abdominais e a circunferência abdominal(CA) foi mensurada utilizando-se sete protocolos distintos. Foram incluídos 106 indivíduos com mediana de idade de 42(36,8-46,2) anos. A avaliação da calibração intra e interavaliadores do procedimento ultrassonográfico para análise do TAV evidenciou alta reprodutibilidade. O padrão de distribuição de gordura abdominal apresentou diferença entre os sexos, com maiores médias de TAV no sexo masculino($p<0,05$) e maiores médias de TAS no sexo feminino($p<0,005$). Observou-se na varredura abdominal das mulheres, maior concentração de TAV e menor concentração de TAS na região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela($p<0,001$). No sexo masculino, o perfil de disposição adiposa ao longo do abdômen se mostrou uniforme($p>0,05$). As correlações entre TAV mensurado por USG e parâmetros cardiometabólicos foram relativamente mais fortes nas regiões mais superiores do abdômen($p<0,05$). Em conclusão, as mulheres concentram mais TAV na região abdominal mais estreita, e no homem, a concentração de TAV se manteve disposta uniformemente ao longo do abdômen. Houve relativa superioridade para predição do risco cardiometabólico na região superior do abdômen em ambos os sexos.

Palavras-chave: obesidade abdominal; circunferência abdominal; gordura Intra-abdominal; fatores de risco cardiometabólico.

ABSTRACT

This study aimed to analyze different anatomical sites in the abdominal region to determine the positional parameter that identifies higher concentration of visceral adipose tissue(VAT) and confers a higher cardiometabolic risk. This is a methodological study involving adult professionals of both genders at a public hospital, carried out in 2020. VAT was assessed by ultrasonography at three anatomical sites within the abdomen and the waist circumference(AC) was measured using seven different protocols. 106 individuals with a median age of 42 years old (36.8-46.2) were included. The calibration assessment to both intratesters and intertesters of the ultrasound procedure for analyzing the VAT evidenced a high reproducibility. The distribution pattern of abdominal fat was different between genders, with higher averages of VAT in males($p<0.05$) and higher averages of SAT in females($p<0.005$). It was observed, in the abdominal scan of women, higher concentration of VAT and lower concentration of SAT in the narrowest region between the iliac crest and the last rib bone($p<0.001$). In males, the fat distribution profile along the abdomen was uniform ($p>0.05$). The correlation between USG-measured VAT and cardiometabolic parameters was relatively stronger in the uppermost regions of the abdomen ($p>0.05$). In conclusion, women concentrated more TAV in the narrower abdominal region, and men's TAV concentration remained uniformly distributed throughout the abdomen. There was relative superiority for predicting cardiometabolic risk in the uppermost regions of the abdomen in both genders.

Keywords: obesity, abdominal; abdominal circumference; intra-abdominal fat; cardiometabolic risk factors.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	JUSTIFICATIVA	14
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1	ASPECTOS CONCEITUAIS E EPIDEMIOLÓGICOS DA OBESIDADE GERAL E ABDOMINAL.....	15
3.2	TECIDO ADIPOSEO ABDOMINAL: CLASSIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E REPERCUSSÕES À SAÚDE	18
3.3	MÉTODOS DE IMAGEM PARA AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL.....	22
3.4	MÉTODOS DUPLAMENTE INDIRETOS DE AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL.....	25
4	HIPÓTESES.....	29
5	OBJETIVOS.....	30
5.1	GERAL	30
5.2	ESPECÍFICOS	30
6	MÉTODOS	31
6.1	DESENHO, POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO	31
6.2	CASUÍSTICA.....	31
6.3	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	31
6.4	COLETA DE DADOS	31
6.5	AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL E SUBCUTÂNEO	32
6.6	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	33
6.6.1	Índice de massa corpórea	33
6.6.2	Circunferência abdominal.....	33
6.7	AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....	34
6.8	QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E DE ESTILO DE VIDA	34

6.9	ANÁLISE DE DADOS	35
7	RESULTADOS	37
8	DISCUSSÃO	47
9	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ...	72
	APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E DE ESTILO DE VIDA	74
	APÊNDICE C- ARTIGO ORIGINAL: COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL E PARÂMETROS CARDIOMETABÓLICOS	78
	ANEXO A- CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	103
	ANEXO B- NORMAS PARA PUBLICAÇÃO- ARCHIVES OF ENDOCRINOLOGY AND METABOLISM	107

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como uma doença metabólica crônica, de caráter complexo e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo anormal e excessivo de gordura (WHO, 2018; LORENZO *et al.*, 2020), que quando concentrada na região abdominal, confere maior risco cardiovascular e metabólico (BOUTENS; STIENSTRA, 2016; ROSS *et al.*, 2020).

O acúmulo de gordura de forma diferenciada nos compartimentos adiposos abdominais, que incluem os tecidos adiposo subcutâneo (TAS) e visceral (TAV), expressam distintas consequências metabólicas e repercussões clínicas (PICHÉ *et al.*, 2018; CHAIT; HARTIGH, 2020), sendo o TAV considerado metabolicamente mais ativo e mais envolvido no desenvolvimento de complicações cardiometabólicas (SAM, 2018; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020).

Por esse motivo, o interesse na mensuração da adiposidade intra-abdominal tem despertado, cada vez mais, o interesse da comunidade científica (O'ROURKE, 2018; LEE *et al.*, 2020). Os métodos de imagem são considerados procedimentos de referência, pois possibilitam a determinação da gordura subcutânea separadamente da gordura visceral (HU; CHEN; SHEN, 2015; PONTI *et al.*, 2020). Tais métodos incluem a tomografia computadorizada (TC), a ressonância nuclear magnética (RNM) e a ultrassonografia (USG) (ELOI *et al.*, 2017; MAUAD *et al.*, 2017; KULLBERG *et al.*, 2017).

A USG vem exibindo grande potencial no campo da avaliação da composição corporal, pois além de apresentar menor custo, maior acessibilidade e maior segurança, quando comparada a outros métodos de imagem (MAUAD *et al.*, 2017; AZZI *et al.*, 2018), permite a determinação dos compartimentos corporais em diferentes seções, possibilitando uma melhor compreensão da distribuição do TAS e TAV (GISHTI *et al.*, 2015; PONTI *et al.*, 2020).

Dentre os métodos duplamente indiretos, encontram-se os indicadores antropométricos isolados ou combinados em equações preditivas (PINHO *et al.*, 2017; FANG *et al.*, 2018; NEELAND *et al.*, 2019), que por se apresentarem como *proxies* da adiposidade abdominal, a validade da utilização dessas estimativas depende do grau com que se correlacionam com métodos de referência (DESPRÉS, 2012; SWAINSON *et al.*, 2017; BAILOUMI, 2019).

Dentre as medidas antropométricas, a circunferência abdominal (CA) é reconhecida como o método duplamente indireto de avaliação de adiposidade central que mais se associa com o TAV (EGHAN *et al.*, 2019; SMITH; CHRISTIANTO; STAYNOR, 2020), bem como, com complicações cardiometabólicas (KIM *et al.*, 2019; HERNÁNDEZ-REYES *et al.*, 2020). Apesar de diversos estudos reforçarem a segurança, validade e facilidade no uso da CA como variável preditora de adiposidade visceral (SEIMON *et al.*, 2018; SMITH; CHRISTIANTO; STAYNOR, 2020), ainda não há consenso sobre o local anatômico que deve ser realizada a medição desse parâmetro antropométrico (CHAVES; REIS, 2018; PINHO *et al.*, 2018; SEIMON *et al.*, 2018).

A falta de padronização metodológica para obtenção dessa medida pode comprometer a comparação entre os resultados de diferentes estudos, o seu uso como instrumento na prática clínica, além de possibilitar que os valores obtidos sejam sub ou superestimados, podendo, destarte, acarretar em potencial erro na interpretação dos seus resultados (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016; CHAVES; REIS, 2018).

Ademais, o fato de essa medida ser empregada como índice de obesidade central, sendo recomendada por diversas organizações de saúde como ferramenta de rastreamento do risco de doenças metabólicas e cardiovasculares (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2000; WHO, 2000; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2005), reforça ainda mais a necessidade de se estabelecer e padronizar o sítio anatômico mais adequado para previsão do risco cardiometabólico (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016; CHAVES; REIS, 2018; TUTUNCHI *et al.*, 2020).

Diante do exposto, o presente estudo tem por finalidade identificar os sítios anatômicos da região abdominal mais apropriados para estimar o TAV e complicações cardiometabólicas, utilizando-se como padrão de referência a USG, um método de imagem não invasivo, que possibilita a realização de varredura na região abdominal e permite a identificação precisa do sítio anatômico abdominal com maior concentração de TAV (GISHTI *et al.*, 2015; PONTI *et al.*, 2020).

Esse procedimento metodológico, contribuirá, sobremaneira, para a padronização dos parâmetros posicionais de obtenção de medidas antropométricas e para a minimização de possíveis erros na interpretação dos resultados. Nesse sentido, essa padronização poderá contribuir na intensificação da utilização da

antropometria na predição da gordura visceral, o que possibilita a identificação e intervenção precoces em condições relacionadas à distribuição anormal de gordura corporal que acarretem em complicações à saúde.

2 JUSTIFICATIVA

Em razão de a obesidade abdominal ser considerada um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de complicações cardiometabólicas e o TAV ser considerado um órgão com alta atividade endócrina e metabólica, a necessidade de avaliação estratificada dos distintos compartimentos adiposos abdominais tem grande utilidade na discriminação do risco metabólico individual.

O aumento na demanda por estratégias práticas, acessíveis e clinicamente relevantes impulsionou a utilização da antropometria nesse campo. A falta de um consenso metodológico para obtenção de medidas antropométricas, utilizadas como ferramentas de rastreamento do risco de doenças metabólicas e cardiovasculares, tem sido objeto de diferentes estudos e ainda precisa de investigações mais aprofundadas para alcançar o grau de padronização desejável.

A análise da capacidade de diferentes sítios anatômicos de mensuração da região abdominal em predizer o TAV, utilizando-se como referência um método de imagem, acessível, não invasivo e capaz de realizar uma varredura da região abdominal, cria evidências empíricas sólidas que podem embasar recomendações mais consistentes no que se refere à utilização das medidas antropométricas no rastreio da adiposidade visceral e na avaliação do risco cardiometabólico, pois permite a identificação precisa do sítio anatômico da região abdominal com maior concentração de TAV.

Logo, os resultados dessa investigação podem, em última análise, contribuir, para a intensificação do uso desse parâmetro antropométrico na predição do TAV, uma vez que a CA é considerada uma ferramenta simples, não invasiva, econômica, de fácil execução e segura, que pode ser utilizada prontamente em grandes grupos populacionais, sejam em estudos epidemiológicos ou de forma ampla na prática clínica, inclusive em nível primário de organização assistencial à saúde, podendo atuar como ferramenta chave para implementação precoce de ações de prevenção de complicações relacionadas ao acúmulo ectópico de adiposidade corporal.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi elaborada com o objetivo de contextualizar a obesidade abdominal no cenário epidemiológico e como fator de risco cardiometabólico, além de descrever os métodos de avaliação dos diferentes compartimentos adiposos abdominais, destacando a utilização das medidas antropométricas no rastreio da adiposidade visceral e avaliação do risco cardiometabólico. Os estudos foram selecionados através do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), consultando-se as seguintes bases de dados: US National Library of Medicine (PubMed); Scopus; Lilacs; SciELO; Google Scholar; Web of Science; Embase e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando-se os seguintes descritores: “Obesity, Abdominal”; “abdominal circumference”; “Visceral adipose tissue”; “cardiovascular risk”.

3.1 ASPECTOS CONCEITUAIS E EPIDEMIOLÓGICOS DA OBESIDADE GERAL E ABDOMINAL

A obesidade é definida como uma doença metabólica crônica, de caráter complexo e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo anormal e excessivo de gordura (WHO, 2018; LORENZO *et al.*, 2020), que quando concentrada na região abdominal, confere maior risco cardiovascular e metabólico (BOUTENS; STIENSTRA, 2016; ROSS *et al.*, 2020).

O parâmetro recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para definição do excesso de adiposidade e diagnóstico da obesidade geral é o Índice de Massa Corporal (IMC), que é obtido pela razão entre o peso corporal em kilogramas e a altura em metros ao quadrado e utiliza como critério para definição de obesidade um resultado $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 2000). Apesar de não distinguir o tecido adiposo da massa muscular e não avaliar a distribuição da gordura corporal, é o indicador mais utilizado mundialmente devido sua acessibilidade, facilidade de execução e boa correlação com o percentual de gordura corporal (GURRICI *et al.*, 1998; WHO, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2020; VOS, 2020).

A obesidade abdominal, também nomeada obesidade central, é caracterizada pelo excesso de tecido adiposo presente na região abdominal, incluindo o tecido

adiposo subcutâneo e o visceral (BOUTENS; STIENSTRA, 2016; ROSS et al., 2020). É determinada a partir da mensuração da circunferência abdominal (CA), com pontos de corte distintos para diferentes populações (WHO, 2008; KIM et al., 2019; ROSS et al., 2020). Diversos estudos sugerem como parâmetro para definição de obesidade abdominal, uma circunferência da cintura ≥ 94 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres, conforme estabelecido pela OMS como indicador de risco aumentado para complicações metabólicas associadas à obesidade (WHO, 2000; Pinho et al., 2013; SHAHWAN; KHATTAB; JAIROUN, 2019).

O excesso de adiposidade corporal é considerado o segundo maior fator de risco metabólico para o desenvolvimento de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018). Por se tratar de uma condição crônica relacionada com os principais desfechos negativos na saúde, torna-se cada vez mais necessário conhecer os mecanismos envolvidos no estabelecimento da obesidade e compreender a tendência de disseminação global dessa condição (BHASKARAN et al., 2014; POZZA; ISIDORI, 2017; ; MOINI et al., 2020).

A obesidade, tanto geral quanto abdominal, resulta do desequilíbrio energético entre as calorias que são consumidas e as que são gastas, geralmente fruto de um perfil alimentar inadequado, com consumo crônico e excessivo de calorias, e estilo de vida sedentário (CHURCH; MARTIN, 2017; WHO, 2020).

Além dos aspectos comportamentais, diversas pesquisas têm demonstrado a influência de elementos ambientais, genéticos, psicossociais e fisiológicos no modelo conceitual da obesidade. Interação de fatores ambientais com genes susceptíveis do indivíduo, determinantes pré-natais, descontrole na regulação do peso e do apetite através de alterações neuronais, endócrinas, adipocitárias e intestinais, bem como estresse, sono desregulado e alcoolismo são alguns dos vários fatores envolvidos à gênese da obesidade (KADOUH; ACOSTA, 2017; OUSSAADA et al., 2019; MOINI et al., 2020).

A obesidade vem atingindo proporções epidêmicas em todo o mundo e, portanto, é considerada pela OMS como sendo um dos principais problemas de saúde pública da atualidade. É responsável, juntamente com o excesso de peso, por, pelo menos, 2,8 milhões de mortes a cada ano. Apresenta sérias dimensões sociais e psicológicas e sua elevada propagação independe do grau de

desenvolvimento de cada país (HRUBY; HU, 2015; HANSON et al., 2016; POZZA; ISIDORI, 2017; WHO, 2020).

De acordo com estimativas de 2016 da OMS, a prevalência mundial da obesidade quase triplicou desde 1975. Juntamente com o sobrepeso, a obesidade correspondeu a mais de 50% da população adulta global no ano em questão, sendo cerca de 13% a prevalência de obesidade e 39% a de sobrepeso (WHO, 2018).

O Brasil, *pari passu* à escala mundial, vem enfrentando aumento expressivo do sobrepeso e da obesidade em todas as faixas etárias e em ambos os gêneros. Dados da pesquisa de 2019 da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) apontam uma prevalência de obesidade de 20,3% para a população geral adulta, sendo semelhante entre homens e mulheres. Para o excesso de peso, a frequência na população geral foi equivalente a 55,4%, sendo 57,1% entre os homens e 53,9% entre as mulheres. A obesidade e o excesso de peso evoluíram de forma desfavorável e significativa nos últimos 12 anos, passando de 11,8% e 42,6% respectivamente em 2006, para 20,3% e 55,4% respectivamente em 2019 (BRASIL, 2020).

Segundo dados de 2016 da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), a estimativa para 2025 é que cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso, e mais de 700 milhões, obesos.

No que se refere à prevalência de obesidade abdominal, pesquisadores têm observado uma tendência secular global de aumento relativo na circunferência da cintura, ainda maior do que o observado para o IMC, tanto em crianças quanto em adultos, o que reflete negativamente em uma maior ocorrência de obesidade abdominal (VISSCHER et al., 2015; ALBRECHT et al., 2015; MA et al., 2020).

Mainous et al. (2016) relataram aumento substancial na prevalência de obesidade abdominal entre indivíduos com IMC dentro da faixa da normalidade. Os pesquisadores analisaram a prevalência de obesidade abdominal entre adultos com peso saudável, no período de 1988 a 2012, utilizando a base de dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) e sugeriram também que o estilo de vida sedentário estaria associado a aumentos na cifra de obesidade abdominal.

Tendências crescentes na prevalência de obesidade abdominal também foram observadas no estudo de Nam et al. (2020), para ambos os sexos e em quase

todas as faixas etárias, sendo maiores entre indivíduos com menor escolaridade e renda familiar.

No Brasil, conforme dados de 2013 da Pesquisa Nacional de Saúde, a prevalência de obesidade abdominal no ano em questão correspondeu a 21,8% no sexo masculino, sendo o dobro da ocorrência observada no sexo feminino (52,1%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Pinho *et al.* (2013), ao avaliarem a prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em adultos pernambucanos, encontraram uma maior prevalência desse tipo de obesidade em participantes do sexo masculino, com idade maior ou igual a 50 anos, moradores da região metropolitana, de maior renda, ex-fumantes e consumidores de bebidas alcoólicas. Em relação ao sexo feminino, a obesidade abdominal foi mais prevalente a partir de 30 anos, em ex-fumantes e em mulheres com a primeira gestação antes de 18 anos.

Recentemente, uma pesquisa que incluiu 12.232 participantes do ELSA-Brasil, entre 35 a 74 anos, apontou maiores prevalências gerais de obesidade abdominal entre homens brancos (69,9%) e mulheres pardas (63,3%), sendo a prevalência maior no sexo masculino (EICKEMBERG *et al.*, 2020).

A obesidade, portanto, representa uma das ameaças atualmente enfrentada em âmbito global com sérias implicações sociais e econômicas, e constitui um dos maiores desafios da atualidade para a saúde pública, demandando estratégias terapêuticas multissetoriais, multidisciplinares e culturalmente relevantes, além de políticas sociais cada vez mais abrangentes e efetivas (KELISHADI, 2015; PELLEGRINELLI; CAROBIO; VIDAL-PUIG, 2016; SCHWARTZ *et al.*, 2017; WHO, 2020).

3.2 TECIDO ADIPOSEO ABDOMINAL: CLASSIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E REPERCUSSÕES À SAÚDE

O tecido adiposo é considerado um órgão endócrino com elevada heterogeneidade e complexidade, composto por diferentes tipos de células, que secretam de forma coordenada várias citocinas, quimiocinas e hormônios. É responsável pela regulação da homeostase energética corporal e apresenta diferenças estruturais, metabólicas e funcionais de acordo com sua localização

anatômica (KWOK; LAM; XU, 2016; PELLEGRINELLI; CAROBIO; VIDAL-PUIG, 2016; CARRIÈRE; CASTEILLA, 2019; CHAIT; HARTIGH, 2020).

Diversos fatores são descritos como contribuintes para a disposição preferencial de gordura em certas regiões do corpo, dentre os quais destacam-se os hábitos alimentares, nível de atividade física, idade, sexo, predisposição genética, origem étnica, dentre outros (MA *et al.*, 2015; GOOSSENS, 2017; VARÌ; SCAZZOCCHIO; PAPA, 2017).

Na região abdominal, o tecido adiposo se subdivide em TAS e TAV. O acúmulo de gordura de forma diferenciada em tais compartimentos expressa distintas consequências metabólicas e repercussões clínicas, visto que apresentam perfis específicos de secreção endócrina e parácrina de hormônios, citocinas e quimiocinas (BOUTENS; STIENSTRA, 2016; AZZI *et al.*, 2018; PICHÉ *et al.*, 2018; CHAIT; HARTIGH, 2020).

O TAS representa o maior depósito de gordura corporal, constituindo aproximadamente 80% de todo tecido adiposo corporal. Encontra-se localizado abaixo da camada mais externa da pele e apresenta maiores proporções nas regiões glúteo-femural, costas e parede abdominal anterior (KAMINSKI; RANDALL, 2010; KWOK; LAM; XU, 2016).

Além de servir como reserva energética, mediante o armazenamento do excesso de gordura, o TAS proporciona efeitos metabólicos positivos ao organismo, incluindo oxidação de ácidos graxos, mobilização energética, otimização da ação da insulina e ação contra mecanismos inflamatórios e aterogênicos, que ocorrem devido à secreção de leptina e a adiponectina (MA *et al.*, 2015; GRUZDEVA *et al.*, 2017).

As funções do TAS no organismo ainda incluem proteção contra infecções dérmicas, manutenção da temperatura corporal, devido sua característica de isolamento térmico e ação amortecedora, protegendo contra o estresse mecânico externo (KWOK; LAM; XU, 2016; CHAIT; HARTIGH, 2020).

Entretanto, quando ocorre desregulação nesse tipo de tecido adiposo, ele passa a exercer impacto relevante no desenvolvimento de alterações cardiometabólicas, atuando no aumento da secreção de mediadores inflamatórios e aterogênicos (JIALAL; DEVARAJ, 2018; PAHWA *et al.*, 2020).

O TAV representa o tecido adiposo localizado no interior da cavidade abdominal, adjacente aos órgãos internos, incluindo o tecido adiposo mesentérico, omental e retroperitoneal depositado em torno das vísceras, na borda dorsal do intestino, no fígado, peritônio e na superfície ventral dos rins. Corresponde, em média, a 10-20% do total da gordura corporal em homens e 5-8% em mulheres (CHOE et al., 2016; GUGLIELMI; SBRACCIA, 2017; CHAIT; HARTIGH, 2020).

Esse componente apresenta intensa atividade endócrina e metabólica, sendo responsável pela secreção de citocinas pró-inflamatórias e mediadores bioativos, bem como pela resposta rápida e dinâmica a situações de balanço energético positivo, através de mecanismos de expansão de lipídeos nos adipócitos existentes (hipertrofia) e diferenciação adipogênica de células precursoras em novos adipócitos armazenadores de lipídios (hiperplasia) (WANG et al., 2013; BERG et al., 2016; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020). Além disso, atua liberando constantemente produtos da lipólise diretamente para o fígado, por meio da circulação portal, incluindo ácidos graxos livres (AGL) e adipocinas (SZYMCZAK-PAJOR; PAWLICZAK, 2017; MACDOUGALL et al., 2018; CHAIT; HARTIGH, 2020).

O acúmulo de produtos de oxidação de ácidos graxos livres e a presença de mediadores inflamatórios em tecidos adjacentes à circulação portal exercem impacto importante na desregulação do perfil lipídico, atuando no aumento sérico de triglicerídeos, apolipoproteína B e lipoproteína de baixa densidade (LDL), bem como na redução nos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL). Além dessas alterações, podemos destacar a maior predisposição à ocorrência de resistência à insulina, aumento dos níveis da pressão arterial, ativação de mecanismos imunes hepáticos, com produção de biomarcadores inflamatórios, e desregulação da homeostase metabólica (MA et al., 2013; GRANT; DIXIT, 2015; MACDOUGALL et al., 2018; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020).

Dentre os mecanismos que explicam o impacto diferencial que o TAV exerce no desenvolvimento de complicações cardiometabólicas, destacam-se as diferenças na expressão gênica de adipócitos e citocinas, o perfil inflamatório, a conexão com a circulação portal e a capacidade de expansão em resposta ao balanço energético positivo, diferentemente do que ocorre com o TAS (GRUZDEVA et al., 2017; SAM, 2018).

Por esse motivo, o depósito adiposo intra-abdominal é considerado metabolicamente mais ativo, o que explica o fato de a obesidade abdominal ser considerada um fator preditivo independente de morbimortalidade, mesmo em indivíduos sem sobrepeso ou obesidade geral (KIM *et al.*, 2019; ROSS *et al.*, 2020; LEE *et al.*, 2020), sendo considerada um dos principais fatores de risco metabólico para o desenvolvimento de DCNT (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018; HENDRICKS *et al.*, 2020; LEE *et al.*, 2020).

Dentre as principais DCNT, associadas ao excesso de adiposidade, destacam-se as Doenças Cardiovasculares (DCV) (LADEIRAS-LOPES *et al.*, 2017; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020), Resistência à Insulina (RI) (LIU *et al.*, 2017; MUTSERT *et al.*, 2018), Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM 2) (NEELAND *et al.*, 2019; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020), hipertensão arterial sistêmica (HAS) (HABERKA *et al.*, 2018; PARK *et al.*, 2019), dislipidemias (BERAWI *et al.*, 2018; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020), aterosclerose (YOSHIDA *et al.*, 2018; NEELAND *et al.*, 2019), síndrome metabólica (DELITALA *et al.*, 2017; LEE *et al.*, 2020), apneia obstrutiva do sono (RYAN *et al.*, 2019; PUGLIESE *et al.*, 2020), doença hepática gordurosa não alcoólica (POLYZOS; KOUNTOURAS; MANTZOROS, 2019; TANTANAVIPAS *et al.*, 2019), síndrome dos ovários policísticos (DELITALA *et al.*, 2017; FRANIK *et al.*, 2017) e alguns tipos de câncer (HIMBERT *et al.*, 2017; QUAIL; DANNENBERG, 2018).

Juntas, as DCNT são responsáveis por 71,0% das causas de morte em âmbito global, sendo as DCV as que exercem maior impacto para a ocorrência óbito, ocasionando cerca de 17,9 milhões de mortes a cada ano em todo o mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018). É importante destacar que o aumento do TAV é considerado um preditor independente de complicações cardiovasculares (LADEIRAS-LOPES *et al.*, 2017; PICHÉ; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020), o que evidencia a importância de se conhecer de forma estratificada os distintos reservatórios adiposos (LASTRA; SOWERS, 2013; O'ROURKE, 2018).

3.3 MÉTODOS DE IMAGEM PARA AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL

O interesse na mensuração da distribuição de gordura corporal, em especial da adiposidade intra-abdominal, tem crescido cada vez mais devido às evidências científicas do papel que o excesso de adiposidade visceral exerce no desenvolvimento de complicações cardiovasculares e metabólicas (SHARMA *et al.*, 2016; SCHWARTZ *et al.*, 2017; O'ROURKE, 2018; LEE *et al.*, 2020).

Atualmente, existem diversos métodos de avaliação da gordura corporal e de sua distribuição (FANG *et al.*, 2018; MURPHY *et al.*, 2019). Os métodos indiretos, representados pelos exames de imagem, são considerados procedimentos de referência, pois permitem estudos detalhados da composição corporal. Tais métodos incluem a tomografia computadorizada (TC), a ressonância nuclear magnética (RNM) e a ultrassonografia (USG) (RYO, 2014; ELOI *et al.*, 2017; MAUAD *et al.*, 2017; KULLBERG *et al.*, 2017).

As vantagens da utilização de técnicas de imagem na mensuração da adiposidade corporal incluem a capacidade de quantificar de forma estratificada os diferentes compartimentos de gordura, considerando que elas permitem discriminar a gordura subcutânea da gordura visceral (A SHUSTER *et al.*, 2012; HU; CHEN; SHEN, 2015; PONTI *et al.*, 2020).

Apesar de apresentarem alta precisão na avaliação dos diferentes tipos de tecidos adiposos, os métodos de imagem apresentam algumas desvantagens que inviabilizam seu uso na prática clínica e em estudos epidemiológicos, incluindo o alto custo de equipamentos, sofisticação e complexidade metodológica (GOUVÊA *et al.*, 2013; CENICCOLA *et al.*, 2019; PONTI *et al.*, 2020). Além disso, os métodos de imagem não são disponíveis na atenção primária à saúde, o que limita o seu uso no contexto da implementação precoce de ações de prevenção de complicações associadas à distribuição ectópica de gordura corporal (KAHN, 2018; NEELAND; POIRIER; DESPRÉS, 2018).

A TC é reconhecida como “padrão-ouro” para quantificação do tecido adiposo visceral. É considerada uma técnica volumétrica e possibilita a avaliação dos compartimentos corporais através do reconhecimento de diferentes densidades de tecidos, usando Unidades Hounsfield (HU) pré-estabelecidas (RYO, 2014; LEE *et al.*, 2015; FOURMAN *et al.*, 2019; PONTI *et al.*, 2020).

Como vantagens, apresenta alta especificidade, acurácia e reprodutibilidade, além de alta resolução de imagem e existência de pontos de cortes validados (LEE *et al.*, 2015; FOURMAN *et al.*, 2019; CENICCOLA *et al.*, 2019). Porém, como desvantagem, apresenta alto custo, baixa acessibilidade, risco de exposição a radiações ionizantes e alta complexidade, pois requer habilidade técnica para análise das imagens (SOTTIER *et al.*, 2013; PHILIPSEN *et al.*, 2015; CENICCOLA *et al.*, 2019).

Outro método de referência para mensuração dos diferentes compartimentos adiposos da região abdominal é a RNM. Pesquisas reforçam sua alta precisão na avaliação da adiposidade visceral devido a sua capacidade de quantificar de forma eficiente e detalhada o conteúdo de gordura e utilizar uma variedade de sequências de pulso e parâmetros de varredura para criar imagens multidimensionais e de alta resolução (BORGA, 2018; FANG *et al.*, 2018; PESCATORI *et al.*, 2019).

Em comparação com a TC, a RNM apresenta a vantagem de não causar exposição a radiações ionizantes e a grande desvantagem de ser ainda mais dispendiosa e inacessível, devido ao longo tempo necessário para realização do exame e seu maior custo (ELOI *et al.*, 2017; STORZ *et al.*, 2018; PESCATORI *et al.*, 2019).

A USG vem sendo cada vez mais empregada como método não invasivo de avaliação por imagem do tecido adiposo intra-abdominal. Diversos estudos demonstram que esse método apresenta boa correlação com a RNM e a TC, sendo, portanto, considerada uma técnica alternativa, útil e segura para avaliação do TAV (MAUAD *et al.*, 2017; MURPHY *et al.*, 2019; AZZI *et al.*, 2018).

Como vantagem em relação aos outros métodos de imagem, tais como TC e RNM, a USG apresenta menor custo, maior acessibilidade, relativa facilidade de execução e capacidade de não ser invasiva, sendo livre de radiações ionizantes (PHILIPSEN *et al.*, 2015; MAUAD *et al.*, 2017; AZZI *et al.*, 2018).

Essa técnica vem exibindo grande potencial no campo da avaliação da composição corporal, uma vez que permite a determinação dos compartimentos corporais em diferentes seções, possibilitando a realização de varredura na região abdominal e uma melhor compreensão da distribuição de tecido adiposo subcutâneo e visceral (GISHTI *et al.*, 2015; PONTI *et al.*, 2020).

Pesquisadores destacam o potencial da USG em identificar mínimas alterações nos distintos compartimentos adiposos abdominais, atuando como uma ferramenta valiosa para o rastreamento não invasivo dos tecidos adiposos subcutâneo e visceral (ARMELLINI *et al.*, 1991; STIGALL *et al.*, 2018).

Como desvantagens, apresenta escassez de pontos de corte para realização de diagnósticos em diferentes populações, limitação de uso em situações clínicas como edema excessivo, falta de consenso quanto ao local de medição e variada reprodutibilidade, uma vez que o resultado é dependente da técnica do avaliador (CENICCOLA *et al.*, 2019; LORENZO *et al.*, 2020).

Com o objetivo de esclarecer tais questões, pesquisadores buscam constantemente avaliar a acurácia e confiabilidade deste método, bem como padronizar a técnica de medição e definir pontos de corte em diferentes populações. Mauad *et al.* (2017) analisaram a reprodutibilidade e acurácia da USG na avaliação da adiposidade abdominal, utilizando a TC como padrão de referência, e encontraram alta precisão e alta reprodutibilidade, com taxas de concordância intra e interexaminadores superiores a 0,90 para medidas de gordura visceral e subcutânea.

Além de avaliarem a correlação entre as medidas de TAV obtidas por USG e por TC, Pimanov, Bondarenko e Makarenko (2020) propuseram valores de referência para o TAV, determinado por USG em indivíduos com síndrome metabólica (SM). Os autores encontraram uma correlação estatisticamente significativa entre as técnicas de USG e TC na avaliação do TAV. No que se refere aos valores de referência para o TAV, medido por USG, os autores destacaram como pontos de corte ideais para diagnóstico de SM, 5,39 cm para homens e 4,27 cm para mulheres. É importante reforçar que o estudo utilizou como base uma população caucasiana não saudável.

Hassan *et al.* (2013) também investigaram os valores de referência para o TAV usando USG e concluíram que, para a população asiática adulta, os pontos de corte mais apropriados seriam 6,5 cm para homens e 5 cm para mulheres. Apesar de poucos estudos brasileiros terem investigado os pontos de cortes apropriados para o TAV, usando USG, Leite *et al.* (2000) definiram como preditores de alto risco cardiovascular valores de TAV de 8 cm para mulheres e 9 cm para homens. Com o objetivo de estabelecer valores de referência para definição de obesidade visceral,

com base na técnica de USG, Ribeiro-Filho *et al.* (2003) sugeriram um valor de 6,9 cm de TAV, como referência para diagnóstico de obesidade visceral em mulheres brasileiras adultas e idosas com diagnóstico nutricional de obesidade.

Estudos que buscaram esclarecer as divergências relacionadas ao local ideal para mensuração dos diferentes compartimentos adiposos abdominais, usando como método a USG, destacaram a influência da padronização metodológica no controle das fontes de erro e no fornecimento de uma medida confiável (MÜLLER *et al.*, 2016; STÖRCHLE *et al.*, 2017).

Azzi *et al.* (2018) conduziram uma revisão que objetivou explorar e comparar diferentes técnicas de medição do TAS por USG e destacaram que a maioria dos estudos considerou como local ideal para medição a região delimitada entre 2 cm acima ou abaixo do umbigo ao longo da linha xifoumbilical.

Ao explorar os aspectos técnicos referentes à utilização da USG na caracterização da adiposidade abdominal na prática clínica, Ponti *et al.* (2020) encontraram variabilidade no local anatômico de mensuração das medidas entre diferentes estudos. Dentre os parâmetros posicionais citados, encontram-se a linha média do abdômen, entre o apêndice xifoide e o umbigo, a região delimitada 2 cm abaixo do umbigo e a região abdominal localizada 1, 2 e 5 cm acima do umbigo.

Diante desse contexto, fica evidente a necessidade de um protocolo padronizado de mensuração do tecido adiposo abdominal por USG, para garantia de uma abordagem uniforme e com foco no aumento da precisão e acurácia da técnica.

3.4 MÉTODOS DUPLAMENTE INDIRETOS DE AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL

A utilização de ferramentas práticas e clinicamente relevantes para estimativa da distribuição de tecido adiposo corporal, incluindo o tecido adiposo visceral, tem se tornado cada vez mais necessária devido ao aumento da prevalência mundial de obesidade, bem como de suas repercussões à saúde pública, o que reflete em um aumento na demanda de estratégias de triagem cada vez mais simples, abrangentes e efetivas (SWAINSON *et al.*, 2017; HASTUTI *et al.*, 2017; NEELAND *et al.*, 2019).

Por serem bem mais acessíveis em comparação com métodos de imagem, os duplamente indiretos vêm sendo cada vez mais estudados e considerados para avaliação da adiposidade corporal (SEIMON *et al.*, 2018; FANG *et al.*, 2018;

TUTUNCHI *et al.*, 2020). Dentre esses métodos, encontram-se os parâmetros antropométricos isolados, tais como circunferência abdominal, diâmetro abdominal sagital, razão cintura-estatura, índice de conicidade, e as equações preditivas, que realizam associações de variáveis usuais, a exemplo da antropometria, parâmetros bioquímicos, sociodemográficos, clínicos, comportamentais, dentre outros (PINHO *et al.*, 2017; FANG *et al.*, 2018; NEELAND *et al.*, 2019).

A validade da utilização dos métodos duplamente indiretos na estimativa da adiposidade abdominal depende do grau de correlação dos mesmos com métodos de referência, que permitem a diferenciação seletiva da gordura visceral e subcutânea, mediante a quantificação precisa de tais compartimentos (DESPRÉS, 2012; SWAINSON *et al.*, 2017; BAILOUMI, 2019).

Os métodos duplamente indiretos apresentam algumas vantagens que potencializam seu uso amplo na prática clínica, tais como baixo custo, acessibilidade, facilidade de execução e interpretação e baixa capacidade invasiva. Por conseguinte, as medidas antropométricas vêm sendo cada vez mais utilizadas como ferramentas de avaliação da adiposidade corporal (VASQUES *et al.*, 2010; RORIZ, 2016; FANG *et al.*, 2018). Uma importante limitação da antropometria na avaliação da adiposidade corporal, especificamente da adiposidade abdominal, é a incapacidade de diferenciar a gordura subcutânea da visceral (RORIZ *et al.*, 2016; BAILOUMI, 2019).

Dentre as medidas antropométricas, a circunferência abdominal é reconhecida como o método duplamente indireto de avaliação de adiposidade central que mais se associa com o TAV (EGHAN *et al.*, 2019; SEIMON *et al.*, 2018; SMITH; CHRISTIANTO; STAYNOR, 2020) e com complicações cardiometabólicas (KIM *et al.*, 2019; HERNÁNDEZ-REYES *et al.*, 2020; ROSS *et al.*, 2020). Logo, o seu uso se justifica pelo fato de o risco de desenvolvimento de complicações relacionadas à obesidade ser proporcional ao perfil de distribuição da gordura, sendo mais especificamente associadas ao padrão androide de disposição adiposa (PRIMEAU *et al.*, 2011; SAHAKYAN *et al.*, 2015).

Diversos estudos têm reforçado a segurança, validade e facilidade no uso da circunferência abdominal como preditora de adiposidade visceral (RORIZ, 2016; SEIMON *et al.*, 2018; SMITH; CHRISTIANTO; STAYNOR, 2020) e essa medida tem sido utilizada como índice de obesidade central, sendo recomendada por diversas

organizações de saúde como ferramenta de rastreamento do risco de doenças metabólicas e cardiovasculares (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2000; WHO, 2000; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2005). No entanto, ainda não há consenso sobre nomenclatura e local anatômico onde a medição deva ser realizada (CHAVES; REIS, 2018; PINHO *et al.*, 2018; SEIMON *et al.*, 2018).

Dentre os sítios anatômicos de medição da CA, mais frequentemente adotados na literatura, encontram-se a região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988); o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (WHO, 2000); o sítio imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela (WANG *et al.*, 2003); a região 1 cm acima da cicatriz umbilical (YANG; WANG, 2017); ao nível da cicatriz umbilical (CHUANG *et al.*, 2006; WANG *et al.*, 2020); o sítio imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2000) e a região de maior circunferência abdominal (CASTANHEIRA; OLINTO; GIGANTE, 2003; KOCH *et al.*, 2006).

A falta de consenso metodológico para obtenção de tal medida pode comprometer a comparação entre os resultados de diferentes estudos, o seu uso na prática clínica, além de possibilitar que os valores sejam sub ou superestimados, podendo, assim, acarretar em erro de interpretação dos resultados (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016; CHAVES; REIS, 2018).

A necessidade de padronização dos parâmetros posicionais de obtenção da CA tem sido objeto de estudos e discussões em nível internacional. Wang *et al.* (2003) reportaram a identificação de 14 diferentes métodos de mensuração da CA empregados em diferentes estudos. Com o objetivo de avaliar as semelhanças e diferenças entre os locais de medição da CA, os pesquisadores agruparam os diferentes métodos de mensuração em 4 sítios anatômicos da região abdominal e encontraram diferenças significativas nos valores médios de CA mensuradas nos 4 diferentes sítios para o sexo feminino.

De modo semelhante, outro estudo que avaliou o impacto de diferentes sítios de mensuração de CA na predição de risco metabólico, também concluiu que a CA diferiu significativamente de acordo com o local de medição em ambos os sexos, o que repercutiu na capacidade de identificação dos casos de obesidade abdominal e síndrome metabólica (LIN *et al.*, 2012).

Seimon *et al.* (2018) realizaram um estudo com mulheres obesas na pós-menopausa e encontraram diferenças significativas de CA conforme o local de medição, com correlações fortes entre o TAV medido por RNM e a CA medida na menor cintura e no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. Além disso, os pesquisadores destacaram vantagens adicionais da região correspondente à menor cintura, tais como maior facilidade e rapidez na execução.

Outros estudos que compararam a capacidade de diferentes sítios anatômicos de medição antropométrica da região abdominal em fornecer estimativas válidas do TAV e do risco de complicações cardiometabólicas também demonstraram maiores vantagens em se utilizar a região delimitada na menor cintura (ANUNCIAÇÃO *et al.*, 2014; MARTINS *et al.*, 2015; PINHO *et al.*, 2018).

O fato de diversas pesquisas reportarem associação da medida de CA com o TAV e com doenças cardiometabólicas reforça ainda mais a necessidade de se estabelecer e padronizar o sítio anatômico/técnica de medição mais adequada para previsão do risco cardiovascular e metabólico, possibilitando assim a identificação e a atuação precoces em condições relacionadas à distribuição anormal de gordura corporal que acarreta em efeitos deletérios à saúde (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2016; CHAVES; REIS, 2018; TUTUNCHI *et al.*, 2020).

4 HIPÓTESES

- O tecido adiposo visceral não está disposto uniformemente ao longo do abdômen.
- O parâmetro posicional adotado para mensuração da região abdominal exerce influência na previsão do risco cardiometabólico.
- A região anatômica abdominal delimitada na menor cintura constitui o sítio capaz de estimar maior concentração de tecido adiposo visceral.

5 OBJETIVOS

5.1 GERAL

Analisar os diferentes sítios anatômicos da região abdominal para determinar o parâmetro posicional que identifica maior concentração de gordura visceral e confere maior risco cardiometabólico.

5.2 ESPECÍFICOS

- Descrever as características demográficas, clínica, antropométrica e de estilo de vida da população estudada;
- Analisar a reprodutibilidade intra e interavaliadores na estimativa de TAV e TAS mensuradas por USG;
- Determinar a concentração abdominal de tecidos adiposos visceral e subcutâneo;
- Comparar o perfil de disposição de TAV e TAS entre os sexos;
- Determinar o local anatômico de medição da região abdominal por USG e CA que melhor prediz a gordura abdominal visceral e alterações metabólicas.

6 MÉTODOS

6.1 DESENHO, POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO

Trata-se de um estudo metodológico, realizado em um hospital público de referência em cardiologia de Pernambuco, no período de 2020 a 2021. A amostra envolveu profissionais adultos da referida instituição, de ambos os sexos, selecionados por adesão voluntária, após avaliação dos critérios de elegibilidade e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

6.2 CASUÍSTICA

O tamanho amostral foi obtido considerando-se um erro α de 5%, um erro β de 20%, uma correlação média entre a medida de CA e o TAV obtido por USG em mulheres jovens de 0,45 (ρ) e uma variabilidade de 0,15 (d^2) (PETRIBU *et al.*, 2012), sendo estimado um n mínimo de 87 indivíduos. Para corrigir eventuais perdas, esse número foi aumentado em 25%, totalizando um n amostral de 109 indivíduos.

6.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos profissionais da instituição especificada, com idade entre 20 e 59 anos, de ambos os sexos. Foram excluídos os indivíduos com limitações físicas que impossibilitassem a realização da avaliação antropométrica; portadores de edema, ascite, anasarca, hepato e/ou esplenomegalia; gestantes e mulheres que tiveram filhos até 6 meses antes do rastreamento da pesquisa; indivíduos em pós-cirúrgico recente de cirurgia abdominal e/ou que realizaram tratamento cirúrgico para perda ponderal, diabéticos e indivíduos em uso de medicamentos que pudessem causar lipodistrofia.

6.4 COLETA DE DADOS

Os participantes considerados elegíveis que deram seu consentimento expresso no TCLE foram submetidos à avaliação antropométrica, análise do perfil metabólico e inflamatório; avaliação da gordura visceral pela ultrassonografia e

aplicação de um questionário sociodemográfico, clínico e de estilo de vida (APÊNDICE B).

6.5 AVALIAÇÃO DO TECIDO ADIPOSEO VISCERAL E SUBCUTÂNEO

O TAV e o TAS foram avaliados pela USG, fazendo-se uso da máquina Vivid T8 Pro Color Doppler Ultrasound System (GE, P.O., Asia). executado por um único observador treinado no protocolo do estudo.

Todos os participantes foram avaliados em decúbito dorsal, com elevação do braço direito e em jejum de, no mínimo, 4 horas (OH et al, 2011; MAUAD et al, 2017). O transdutor eletrônico convexo na frequência de 3,5 MHz e o linear na frequência de 6,0 MHz foram posicionados transversalmente objetivando uma varredura longitudinal do processo xifoide ao nível umbilical ao longo da linha alba (KIM et al, 2004; GISHTI *et al.*, 2015), tendo como referência para as medições os seguintes marcos externos: 1) região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1998; JENA *et al.*, 2018); 2) ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (PHILIPSEN *et al.*, 2013; NOVAIS *et al.*, 2019); 3) 1 cm acima da cicatriz umbilical, (BERTOLI *et al.*, 2016; LEONE *et al.*, 2019).

A espessura da gordura visceral foi considerada a maior distância, em centímetros, entre a face interna (profunda) do músculo reto abdominal e a parede anterior da aorta, e os limites de referência adotados para classificação de alta concentração de TAV em homens e mulheres foram, respectivamente, 9 cm e 8 cm (LEITE, et al., 2000). Considerou-se a espessura da gordura subcutânea, a distância em centímetros entre a pele e a superfície superior da linha alba (MAUAD et al, 2017; LEONE *et al.*, 2019).

As medidas foram avaliadas com o indivíduo em expiração e sem exercer pressão sobre o abdômen, a fim de não subestimar o resultado. Cada medição foi realizada em duplicata e repetida quando o erro de mensuração foi maior que 0,1 cm (PHILIPSEN *et al.*, 2013; MAUAD et al, 2017).

6.6 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

6.6.1 Índice de massa corpórea

O IMC foi obtido através da equação: Peso/Altura^2 , os indivíduos foram classificados com e sem excesso de peso de acordo com os limites de corte recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1998).

A altura foi determinada com estadiômetro portátil (Tonelli Ltda.), com precisão de 1mm. Os indivíduos foram colocados em posição ereta, com pés unidos e descalços, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a coluna vertical do equipamento e a cabeça orientada no plano Frankfurt.

O peso foi obtido utilizando-se balança digital (Modelo FILIZOLA), com capacidade de 150 kg e precisão de 100 gramas, com o indivíduo descalço, em posição ereta, com indumentária mínima e de frente para a escala de medida.

As medidas foram coletadas em duplicatas por um único observador e repetidas quando o erro de mensuração entre elas foi maior que 1 cm ou 100 g. A medida final considerada foi a média entre os dois valores mais próximos.

6.6.2 Circunferência abdominal

A CA foi mensurada com uma fita métrica flexível inelástica, com precisão de 0,1 cm, diretamente sobre a pele, em plano horizontal em torno do abdômen em sete regiões diferentes: 1) região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela (CA1) (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988); 2) Imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela (CA2) (WANG et al, 2003); 3) ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (CA3) (WHO, 2000); 4) 1 cm acima da cicatriz umbilical (CA4) (YANG; WANG, 2017); 5) nível da cicatriz umbilical (CA5) (WANG *et al.*, 2020); 6) imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca (CA6) (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2000) e 7) região de maior circunferência abdominal (CA7) (KOCH *et al.*, 2006).

Os marcos ósseos da última costela e da crista ilíaca foram localizados e palpados pelo examinador ao nível da linha axilar média. A medição foi realizada no final da expiração normal com a fita métrica inelástica com precisão de 0,1 mm

adjacente à pele, sem exercer compressão, com o participante em pé e em posição ortostática. Atenção foi dada para garantir que a fita estivesse paralela ao chão.

Os pontos anatômicos foram marcados com caneta dermatográfica e para cada sítio antropométrico avaliado, uma dupla medição foi obtida. Quando o erro de mensuração entre as duas medidas foi maior que 0,1 cm, uma terceira medição foi realizada. A medida final considerada foi a média entre os dois valores mais próximos. (WANG; HOY, 2003; BOSY-WESTPHAL *et al*, 2010).

6.7 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

As análises bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital público de referência em cardiologia de Pernambuco, sendo observado um jejum de 12 horas e protocolo de preparo, conforme preconiza a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias, 2013 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2013). Foram avaliados os parâmetros: glicemia de jejum e hemoglobina glicada (HbA1C), perfil lipídico (Triglicérides, colesterol total e frações) e o estado inflamatório, avaliado pela Proteína C-Reativa (PCR), um biomarcador inflamatório proposto para estratificação de risco cardiovascular (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017).

6.8 QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E DE ESTILO DE VIDA

Dentre as variáveis sociodemográficas foram coletadas informações sobre idade, sexo (masculino e feminino) e cor da pele. Considerou-se adulto jovem os indivíduos com idade entre 20 e 40 anos, e adulto maduro os indivíduos com idade entre 40 e 60 anos (CORREIO; GONÇALVES, 2019). A cor da pele foi auto definida pelo entrevistado, considerando-se branco, pardo e preto (MAIO *et al.*, 2005).

Quanto ao estilo de vida, foram avaliadas as variáveis consumo de álcool, tabagismo e nível de atividade física. Para a variável consumo de álcool, foi utilizada a classificação de consumo excessivo de álcool considerando a estimativa quantificada a partir da I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (>30g/dia para homens e >15g/dia para mulheres) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2013; GAROFALLO *et al.*, 2019).

Com relação ao tabagismo, os indivíduos foram classificados como fumantes, não fumantes ou ex-fumante. Foram considerados fumantes os indivíduos que fumam pelo menos 1 cigarro por dia, não fumantes aqueles que nunca fumaram e ex-fumante o indivíduo que fumou em algum momento da vida, mas não nos últimos seis meses anteriores a pesquisa (PINHO *et al.*, 2013; BABB *et al.*, 2017).

O nível de atividade física foi determinado pelo *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ, 2001), em sua versão curta, que leva em consideração as quatro dimensões da atividade física: no lazer, atividades domésticas, atividades ocupacionais e atividades relacionadas ao deslocamento. Um escore de atividade física abaixo de 150 minutos por semana foi utilizado para classificar os indivíduos como insuficientemente ativos ou sedentários (ALVES *et al.*, 2011).

A hipertensão arterial foi constatada quando o participante relatou o diagnóstico prévio emitido pelo médico, o uso de drogas anti-hipertensivas e/ou através do registro em seu prontuário clínico.

6.9 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram digitados no Programa Epi-info, versão 6.04 e a análise estatística foi realizada com o auxílio do programa *Statistical Package for Social Sciences* - SPSS versão 22.0.

Inicialmente foi avaliada a reprodutibilidade das medidas de USG intra e interavaliadores em um percentual de 10% do tamanho amostral calculado, adotando-se o coeficiente de correlação intraclass e os limites de concordância de 95%, com análise das medidas em triplicata para cada sítio anatômico. Foi considerado como referência um avaliador treinado e com experiência em avaliação da composição corporal por ultrassonografia, para calibração do avaliador deste estudo.

Em seguida foi realizada uma análise exploratória dos dados e exclusão dos *outliers*. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov. Os dados das variáveis que apresentaram distribuição Gaussiana foram expressos na forma de média e desvio padrão. As variáveis com distribuição não Gaussiana foram apresentadas sob a forma de medianas e seus respectivos intervalos interquartílicos.

O teste *t* de Student para amostras independentes foi empregado para comparação das médias entre grupos e o teste ANOVA *oneway* foi adotado para comparação das medidas de USG e CA em diferentes sítios anatômicos, sendo utilizado o teste de Bonferroni *a posteriori*.

A correlação de Pearson ou Spearman foi empregada para avaliar o grau de relação entre o TAV, mensurado pelo exame de imagem (USG), e a medida duplamente indireta (CA), e os parâmetros bioquímicos.

O nível de significância adotado foi de 0,05 para todas as análises estatísticas.

7 RESULTADOS

A avaliação da calibração intra e interavaliadores do procedimento ultrassonográfico para análise do TAV e TAS, evidenciou alta reprodutibilidade interavaliadores com Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) superior a 0,97 para o TAV, e maior que 0,99 para o TAS; a reprodutibilidade intra avaliador foi igualmente elevada, com CCI maior que 0,9 para todas as avaliações de TAV e TAS (Tabelas 1 e 2).

Foram incluídos 109 indivíduos no estudo e após eliminadas as perdas por ausência de dados ou inconsistência de informações, 106 indivíduos compuseram a amostra final. A mediana de idade foi 42 (36,8-46,2) anos e houve predomínio do sexo feminino (73,6% IC_{95%}: 64,5-81,0) e maior proporção de indivíduos pardos (49,1% IC_{95%}: 39,7-58,4). A prevalência de HAS foi 19,8% (IC_{95%}: 13,3-28,4), o excesso de peso foi verificado em 67,9% (IC_{95%}: 58,6-76,1) e 28,3% (IC_{95%}: 20,6-37,5) dos indivíduos apresentaram valores de TAV acima do limite de referência para classificação de risco cardiovascular. Observou-se ainda que 28,3% (IC_{95%}: 20,6-37,5) dos indivíduos foram classificados como sedentários e 3,8% (IC_{95%}: 1,5-9,3) foram considerados fumantes.

A amostra apresentou uma maior proporção de mulheres brancas ($p=0,014$). Não foi verificada diferença em relação à faixa etária, prevalência de HAS, variáveis comportamentais e perfil antropométrico entre os sexos ($p>0,05$) (Tabela 3).

O padrão de distribuição de gordura abdominal apresentou diferença entre os sexos para todos os sítios anatômicos abdominais mensurados, com maiores médias de TAV no sexo masculino ($p<0,05$) e maiores médias de TAS no sexo feminino ($p<0,005$). Comparando os três sítios anatômicos de avaliação do TAV e TAS, observou-se na varredura abdominal das mulheres, maior concentração de TAV e menor concentração de TAS na região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela ($p<0,001$). No sexo masculino, o perfil de disposição do tecido adiposo subcutâneo e visceral ao longo da região abdominal se mostrou uniforme ($p>0,05$) (Tabela 4).

A análise comparativa das médias de circunferência abdominal, mensuradas em sete sítios anatômicos, evidenciou, nos homens, uma uniformidade ao longo do abdômen ($p=0,564$). Nas mulheres, houve diferença significativa, com menores

perímetros abdominais na parte mais superior do abdômen (CA1 e CA2) e maiores circunferências a partir da cicatriz umbilical (CA5, CA6, CA7) ($p < 0,001$) (Tabela 5).

O sexo masculino expressou correlações muito fortes entre as três medidas de TAV com todas as medidas de CA, mensuradas nos sete sítios anatômicos abdominais, com todos os coeficientes de correlação acima de 0,9 ($r > 0,9$; $p < 0,001$). Entre as mulheres, também foi observada forte correlação entre as medidas de CA e o TAV obtidos em todos os sítios anatômicos, mas com maior variação e desempenho discretamente inferior (coeficiente de correlação variando de 0,75 a 0,85). Os maiores coeficientes de correlação foram expressos entre as medidas de TAV e as medidas de CA mensuradas no abdômen superior, com pior desempenho da região de maior circunferência abdominal (CA7) (Tabela 6).

Em relação à correlação entre medidas de TAS e as medidas de CA, pôde-se observar que, no sexo masculino, as correlações sofreram influência de acordo com o local de mensuração, sendo evidenciadas correlações fortes quando se avaliou a CA em regiões mais inferiores do abdômen ($r > 0,700$; $p < 0,001$), e correlações moderadas quando se avaliou a CA em regiões mais superiores do abdômen ($r < 0,7$; $p < 0,001$). No sexo feminino, essa diferença não foi detectada e todas as medidas se correlacionaram fortemente independente do parâmetro posicional de medição adotado ($r > 0,700$; $p < 0,001$) (Tabela 6).

As correlações entre as medidas de TAV e TAS com as variáveis bioquímicas expressaram-se com maior intensidade no sexo masculino, onde foi evidenciado uma correlação forte e inversa entre o HDL e as medidas de TAV mensuradas nas regiões mais superiores do abdômen (TAV 1 e TAV 2) ($r = -0,73$ e $r = -0,72$; $p < 0,05$) e uma correlação forte e positiva entre a PCR e todas as três medidas de TAV ($> 0,7$ $p < 0,05$). Correlações moderadas foram expressas entre as variáveis HbA1C, TG e LDL e as três medidas de TAV ($r > 0,4$; $p < 0,05$) e entre CT e as medidas de TAV mensuradas em regiões mais superiores do abdômen (TAV 1 e TAV 2) ($r > 0,4$; $p < 0,05$). O TAS se correlacionou apenas com a PCR, de forma moderada e, exclusivamente, quando mensurado na região delimitada 1 cm acima da cicatriz umbilical ($r = 0,64$; $p = 0,007$). No sexo feminino, a maioria das correlações encontradas foi discreta. Apenas a variável HbA1C expressou correlação moderada com o TAV, mensurado no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca ($r = 0,41$; $p < 0,05$) (Tabela 7).

Não houve superioridade considerável nas correlações entre as médias de CA e parâmetros bioquímicos, quando comparadas com as correlações equivalentes com as medidas de imagem de TAV e TAS em ambos os sexos. Da mesma forma, desempenhos relativamente semelhantes foram observados entre todas as correlações das medidas de CA com as variáveis bioquímicas (Tabela 8).

No sexo masculino, tanto HbA1C, quanto TG e HDL-c se correlacionaram moderadamente com todas medidas de CA, sendo uma correlação positiva expressa pelas variáveis HbA1c e TG ($r>0,60$; $p<0,05$ e $r>0,40$; $p<0,05$) e uma correlação inversa expressa pela variável HDL-c ($r>-0,50$; $p<0,05$). A PCR apresentou uma forte correlação com todas as medidas de CA ($r>0,70$; $p<0,05$), sendo esta discretamente maior quando a CA foi mensurada na região de maior circunferência abdominal ($r=0,800$; $p<0,001$) (Tabela 8).

No sexo feminino, as medidas de CA mensuradas no abdômen superior expressaram correlações com desempenho discretamente mais elevadas com os parâmetros bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen. As variáveis HbA1C e TG expressaram melhores correlações com CA1, CA2 e CA3 ($r>0,300$; $p<0,05$). De forma similar, o HDL-C apresentou melhores correlações com as médias de CA mensuradas no abdômen superior. A PCR expressou correlação fraca com todas as medidas de CA, com desempenho discretamente melhor quando a CA foi mensurada na região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela ($r=0,38$; $p<0,05$) (Tabela 8).

Tabela1: Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI) interavaliadores das medidas em triplicata de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom em indivíduos adultos de ambos os sexos no período de 2020 a 2021.

Variável		Avaliador em treinamento		
		CCI	IC _{95%}	p-valor
Avaliador Referência	TAV1	0,975	0,918-0,992	<0,001
	TAV2	0,977	0,925-0,993	<0,001
	TAV3	0,971	0,905-0,991	<0,001
	TAS1	0,998	0,989-1,000	<0,001
	TAS2	0,997	0,983-1,000	<0,001
	TAS3	0,989	0,935-0,998	<0,001

IC_{95%}: Intervalo de Confiança de 95%. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 2: Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI) intraavaliador das medidas em triplicata de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom em indivíduos adultos de ambos os sexos no período de 2020 a 2021.

Variável	CCI	IC _{95%}	p-valor
TAV1	0,997	0,993-0,999	<0,001
TAV2	0,999	0,998-1,000	<0,001
TAV3	0,999	0,997-1,000	<0,001
TAS1	0,999	0,997-0,100	<0,001
TAS2	0,999	0,998-1,000	<0,001
TAS3	0,999	0,997-1,000	<0,001

IC_{95%}: Intervalo de Confiança de 95%. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 3 – Características da amostra de profissionais de saúde adultos de ambos os sexos no período de 2020 a 2021, segundo o sexo (n=106).

Variável	Sexo masculino		Sexo feminino		p-valor*
		n% (IC_{95%})		n% (IC_{95%})	
Faixa Etária					0,677
Adulto Jovem	12	24,5 (26,5-60,9)	37	75,5 (36,7-58,4)	
Adulto Maduro	16	28,1 (39,1-73,5)	41	71,9 (41,6-63,3)	
Cor da pele					0,014
Branca	3	9,1 (3,71-27,2)	30	90,9 (28,4-49,6)	
Preta	9	42,9 (17,9-50,7)	12	57,1 (9,0-25,0)	
Parda	16	30,8 (39,1-73,5)	36	69,2 (35,5-57,1)	
Hipertensão Arterial					0,802
Não	22	25,9 (60,5-89,8)	63	74,1 (70,7-88,0)	
Sim	6	28,6 (10,2-39,5)	15	71,4 (12,0-29,3)	
Consumo de Álcool					0,271
Não consome	13	21,0 (29,5-64,2)	49	79,0 (51,7-72,7)	
Consome	12	32,4 (26,5-60,9)	25	67,6 (22,8-43,0)	
Consumo excessivo	3	42,9 (3,7-27,2)	4	57,1 (2,0-12,5)	
Tabagismo					0,078
Não fumante	22	24,2 (60,5-89,8)	69	75,8 (79,5-93,8)	
Fumante	3	75,0 (3,7-27,2)	1	25,0 (0,2-6,9)	
Ex-fumante	3	27,3 (3,7-27,2)	8	72,7 (5,3-19,0)	
Atividade Física					0,133
Sedentário	11	36,7 (23,6-57,6)	19	63,3 (16,2-34,9)	
Ativo	17	22,4 (42,4-76,4)	59	77,6 (65,1-83,8)	
Estado Nutricional					0,631
Sem excesso de peso	18	25,0 (45,8-79,3)	54	75,0 (58,3-78,4)	
Com excesso de peso	10	29,4 (20,7-54,2)	24	70,6 (21,6-41,7)	
Tecido Adiposo Visceral					0,310
Normal	18	23,7 (45,8-79,3)	58	76,3 (63,7-82,7)	
Elevado	10	33,3 (20,7-54,2)	20	66,7 (17,3-36,3)	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%. Sem excesso de peso: IMC < 25 kg/m²; Com excesso de peso: IMC ≥ 25 kg/m²; TAV normal: < 9 cm para homens e < 8 cm para mulheres; TAV elevado: ≥ 9 cm para homens e ≥ 8 cm para mulheres.

Tabela 4 – Análise comparativa das médias de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS) mensuradas por Ultrassom em três sítios anatômicos da região abdominal em indivíduos adultos, estratificada por sexo (n=106).

Variável	Total (n=106)	Sexo masculino (n=28)	Sexo Feminino (n=78)	p-valor*
TAV1 (cm)	7,4 ($\pm 2,1$) ^a	8,2 ($\pm 2,8$)	7,1 ($\pm 1,8$) ^a	0,042
TAV2 (cm)	6,5 ($\pm 2,2$) ^b	7,4 ($\pm 2,8$)	6,1 ($\pm 1,9$) ^b	0,031
TAV3 (cm)	6,1 ($\pm 2,2$) ^b	7,1 ($\pm 2,9$)	5,7 ($\pm 1,8$) ^b	0,016
p-valor**	<0,001	0,329	<0,001	

Variável	Total (n=106)	Sexo masculino (n=28)	Sexo Feminino (n=78)	p-valor*
TAS1 (cm)	2,5 ($\pm 1,1$) ^a	2,0 ($\pm 1,1$)	2,7 ($\pm 1,0$) ^a	0,004
TAS2 (cm)	3,1 ($\pm 1,2$) ^b	2,5 ($\pm 1,2$)	3,3 ($\pm 1,1$) ^b	0,002
TAS3 (cm)	3,2 ($\pm 1,3$) ^b	2,6 ($\pm 1,3$)	3,5 ($\pm 1,2$) ^b	0,002
p-valor**	<0,001	0,158	<0,001	

*Teste t de Student para dados não pareados. **Teste ANOVA *oneway*. ^{a,b}Letras diferentes significam diferenças estatísticas pelo teste Bonferroni. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 5 – Análise comparativa das médias de sete sítios anatômicos de medição da circunferência abdominal (CA) em indivíduos adultos, segundo o sexo (n=106).

Variável	Total (n=106)	Sexo Masculino (n=28)	Sexo Feminino (n=78)	p-valor*
CA1, cm (média/DP)	87,1 ($\pm 12,1$) ^a	92,8 (± 14)	85,0 ($\pm 10,8$) ^a	0,003
CA2, cm (média/DP)	88,8 ($\pm 12,9$) ^{a,b}	94,6 ($\pm 14,9$)	86,8 ($\pm 11,5$) ^a	0,006
CA3, cm (média/DP)	92,3 ($\pm 13,4$) ^{b,c,d,e}	97,1 ($\pm 16,1$)	90,6 ($\pm 12,0$) ^b	0,061
CA4, cm (média/DP)	95,2 ($\pm 13,8$) ^{c,d,e,f}	98,5 ($\pm 16,9$)	94,0 ($\pm 12,4$) ^{b,c}	0,201
CA5, cm (média/DP)	96,9 ($\pm 13,9$) ^{d,e,f}	99,1 ($\pm 16,6$)	96,1 ($\pm 12,8$) ^{c,d}	0,321
CA6, cm (média/DP)	97,4 ($\pm 13,8$) ^{e,f}	99,3 ($\pm 16,7$)	96,8 ($\pm 12,6$) ^{c,d,e}	0,397
CA7, cm (média/DP)	99,5 ($\pm 13,9$) ^f	100,2 ($\pm 16,8$)	99,3 ($\pm 12,9$) ^{d,e}	0,765
p-valor**	<0,001	0,564	<0,001	

*Teste t de Student para dados não pareados. **Teste ANOVA *oneway*. ^{a,b,c,d,e,f} Letras diferentes significam diferenças estatísticas pelo teste Bonferroni. CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal.

Tabela 6 – Correlação de Pearson (r) entre três medidas de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom, com médias de circunferência abdominal (CA) mensuradas em sete sítios anatômicos em indivíduos adultos, segundo o sexo (n=106).

Variável	Sexo Masculino					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS1	TAS2	TAS3
CA1	0,935*	0,914*	0,902*	0,672*	0,673*	0,677*
CA2	0,930*	0,916*	0,902*	0,691*	0,693*	0,699*
CA3	0,925*	0,909*	0,900*	0,695*	0,699*	0,703*
CA4	0,933*	0,917*	0,905*	0,703*	0,703*	0,706*
CA5	0,934*	0,918*	0,907*	0,704*	0,703*	0,707*
CA6	0,934*	0,916*	0,905*	0,715*	0,711*	0,716*
CA7	0,934*	0,919*	0,910*	0,710*	0,703*	0,707*

Variável	Sexo Feminino					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS 1	TAS 2	TAS 3
CA1	0,834*	0,851*	0,815*	0,753*	0,744*	0,761*
CA2	0,833*	0,849*	0,818*	0,767*	0,757*	0,772*
CA3	0,848*	0,858*	0,827*	0,742*	0,751*	0,761*
CA4	0,807*	0,835*	0,783*	0,712*	0,756*	0,768*
CA5	0,821*	0,845*	0,800*	0,728*	0,759*	0,766*
CA6	0,828*	0,845*	0,816*	0,727*	0,749*	0,750*
CA7	0,773*	0,797*	0,749*	0,725*	0,762*	0,768*

*p<0,001. CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 7 – Correlação de Pearson (*r*) ou Spearman (*rho*) entre três medidas de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom, com parâmetros bioquímico em indivíduos adultos, segundo o sexo.

Variável	Sexo Masculino (n=17)					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS1	TAS2	TAS3
Glicemia de jejum ^b	0,123	0,123	0,096	-0,361	-0,056	-0,054
HbA1C ^b	0,627*	0,669*	0,613*	-0,367	-0,190	0,201
TG ^b	0,620*	0,627*	0,505*	-0,258	-0,061	0,139
CT ^a	0,481*	0,500*	0,430	-0,110	-0,041	0,017
HDL-c ^a	-0,729*	-0,721*	-0,673*	-0,327	-0,381	0,348
LDL-c ^a	0,566*	0,544*	0,489*	0,047	0,092	0,132
PCR ^b	0,718*	0,753*	0,782**	0,212	0,456	0,643*
Variável	Sexo Feminino (n=62)					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS 1	TAS 2	TAS 3
Glicemia de jejum ^b	0,224	0,311*	0,270*	0,205	0,170	0,208
HbA1C ^b	0,333*	0,411*	0,381*	0,229	0,207	0,196
TG ^b	0,326*	0,332*	0,347*	0,256*	0,237	0,212
CT ^a	0,219	0,218	0,241	0,143	0,079	0,049
HDL-c ^a	-0,362*	-0,328*	-0,336*	-0,115	-0,166	-0,178
LDL-c ^a	0,267*	0,267*	0,289*	0,085	0,060	0,031
PCR ^b	0,279*	0,378*	0,261	0,250	0,265	0,234

*p<0,05. **p<0,001. ^aCorrelação de Pearson. ^bCorrelação de Spearman; HbA1C: Hemoglobina glicada; TG: Triglicérides; CT: Colesterol Total; HDL: lipoproteína de alta densidade, LDL: lipoproteína de baixa densidade; PCR: Proteína C-Reativa; TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 8 – Correlação de Pearson (*r*) ou Spearman (*rho*) entre médias de circunferência abdominal (CA) mensuradas em sete sítios anatômicos com parâmetros bioquímicos em indivíduos adultos, segundo o sexo.

Variável	Sexo Masculino (n=17)						
	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7
Glicemia de jejum ^b	0,054	0,034	0,051	0,048	0,064	0,039	0,027
HbA1C ^b	0,641*	0,641*	0,655*	0,655*	0,655*	0,606*	0,606*
TG ^b	0,488*	0,498*	0,510*	0,504*	0,493*	0,495*	0,488*
CT ^a	0,249	0,269	0,255	0,265	0,283	0,280	0,276
HDL-c ^a	-0,575*	-0,566*	-0,556*	-0,578*	-0,577*	-0,572*	-0,563*
LDL-c ^a	0,377	0,397	0,376	0,391	0,403	0,404	0,396
PCR ^b	0,735*	0,735*	0,756*	0,758*	0,785**	0,788**	0,800**

Variável	Sexo Feminino (n=62)						
	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7
Glicemia de jejum ^b	0,236	0,231	0,191	0,181	0,190	0,193	0,200
HbA1C ^b	0,320*	0,327*	0,301*	0,261	0,280*	0,281*	0,291*
TG ^b	0,341*	0,323*	0,308*	0,258*	0,278*	0,271*	0,297*
CT ^a	0,145	0,146	0,139	0,121	0,120	0,115	0,104
HDL-c ^a	-0,338*	-0,324*	-0,318*	-0,310*	-0,295*	-0,299*	-0,292*
LDL-c ^a	0,166	0,163	0,163	0,168	0,150	0,146	0,132
PCR ^b	0,380*	0,350*	0,323*	0,326*	0,338*	0,313*	0,331*

*p<0,05. **p<0,001. ^aCorrelação de Pearson. ^bCorrelação de Spearman. HbA1C: Hemoglobina glicada; TG: Triglicérides; CT: Colesterol Total; HDL: lipoproteína de alta densidade, LDL: lipoproteína de baixa densidade; PCR: Proteína C-Reativa; CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal.

8 DISCUSSÃO

A alta concordância intra e interavaliadores identificada durante a avaliação da reprodutibilidade das medidas de TAV e TAS, obtidas por USG, confirma a boa reprodutibilidade do método utilizado como padrão de referência nesse estudo. Avaliar a padronização metodológica de uma pesquisa é essencial para o controle das fontes de erro e garantia de um resultado confiável (MOHAJAN, 2017; PONTI *et al.*, 2020).

Resultados semelhantes aos encontrados nesta investigação foram relatados por outros pesquisadores. Schlecht *et al.* (2014) avaliaram a reprodutibilidade da USG na quantificação dos compartimentos adiposos abdominais e destacaram a elevada reprodutibilidade intra e interexaminadores, com CCI intraexaminador superior a 0,99, tanto para o TAV, quanto para o TAS, e CCI interexaminadores de 0,989 para o TAS e 0,998 para o TAV.

Ao analisar a reprodutibilidade da técnica de USG na avaliação dos compartimentos adiposos abdominais em indivíduos saudáveis, Mauad *et al.* (2017) também reportaram alta reprodutibilidade, com taxas de concordância intraexaminador e interexaminadores excelentes, sendo 0,94 e 0,94 para a medida de TAS e 0,99 e 0,98 para a medida de TAV, respectivamente.

Tais resultados reforçam o potencial da USG como ferramenta de rastreamento da adiposidade abdominal, pois além da alta acurácia e reprodutibilidade, essa técnica apresenta vantagens adicionais, tais como a acessibilidade, baixo grau invasivo, facilidade de execução (PHILIPSEN *et al.*, 2015; AZZI *et al.*, 2018), a possibilidade de realização de varredura da região abdominal (GISHTI *et al.*, 2015; PONTI *et al.*, 2020) e a capacidade de identificação de alterações mínimas nos compartimentos adiposos abdominais (ARMELLINI *et al.*, 1991; STIGALL *et al.*, 2018).

A diferença encontrada no padrão de distribuição dos diferentes compartimentos adiposos abdominais entre homens e mulheres pode ser atribuída à própria constituição biológica de cada sexo, que modula a forma como o TAV e o TAS se apresentam ao longo da região abdominal (LEE; FRIED, 2017; MADURO *et al.*, 2017). A tendência do sexo masculino em apresentar maior concentração de TAV e a do sexo feminino em apresentar maior concentração de TAS já havia sido

previamente reportada por outros pesquisadores (PINHO *et al.*, 2018; FARON *et al.*, 2019).

Ao avaliarem a correlação entre as medidas de TAV, mensuradas por USG, em diferentes localizações, e os valores de TAV, obtidos por TC, em 304 indivíduos caucasianos adultos e idosos de ambos os sexos, Pimanov, Bondarenko e Makarenko (2020) também destacaram que a área de TAV foi discretamente maior nos homens do que nas mulheres, e, em contrapartida, as mulheres apresentaram uma maior concentração de TAS.

As particularidades no padrão de distribuição de tecido adiposo, segundo o sexo, ajudam a explicar o aumento do risco cardiometabólico associado ao sexo masculino e reforçam a importância de se investigar a distribuição dos diferentes compartimentos adiposos ao invés de avaliar apenas a adiposidade geral, pois uma maior concentração de TAV está associada a uma maior atividade endócrina e metabólica, onde ocorrem elevação na secreção de citocinas pró-inflamatórias e mediadores bioativos, aumento na capacidade de expansão e diferenciação adipogênica, além de uma maior facilidade na liberação de produtos da lipólise para a circulação portal (BERG *et al.*, 2016; MACDOUGALL *et al.*, 2018; CHAIT; HARTIGH, 2020).

Tanto o padrão de disposição dos diferentes compartimentos adiposos ao longo da região abdominal, quanto as médias de circunferência abdominal mensuradas nos diferentes sítios anatômicos abdominais, apresentaram diferenças entre os sexos, demonstrando nos homens uma uniformidade ao longo do abdômen. Tais resultados evidenciaram que, diferentemente do que ocorre no sexo masculino, o parâmetro posicional adotado para mensuração de medidas da região abdominal no sexo feminino repercute na quantificação de tecido adiposo visceral e na capacidade de previsão do risco cardiometabólico, pois os diferentes compartimentos adiposos não estão dispostos uniformemente ao longo da região abdominal nas mulheres.

Essa diferença está ligada ao dimorfismo sexual na distribuição de gordura, modulado principalmente pelos hormônios sexuais, que favorecem o sexo masculino acumular gordura uniformemente na região média, ao redor dos órgãos internos da região abdominal, e o sexo feminino a depositar gordura frequentemente em torno dos quadris e coxas, o que caracteriza, respectivamente, os padrões androide e

ginoide de distribuição adiposa (PULIT; KARADERI; LINDGREN, 2017; WILLIAMS; PERIASAMY, 2020).

Resultado semelhante ao encontrado foi reportado por um estudo que comparou os locais de medição da CA em indivíduos de diferentes etnias, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 83 anos, e IMC entre 9 e 43 kg/m². Os autores encontraram diferenças significativas nos valores médios de CA mensuradas em 4 diferentes sítios anatômicos da região abdominal para o sexo feminino, onde os menores perímetros abdominais foram identificados na região superior do abdômen e as maiores circunferências na parte mais inferior do abdômen (WANG *et al.*, 2003). Seimon *et al.* (2018) realizaram um estudo com mulheres obesas na pós-menopausa e também encontraram diferenças significativas de CA conforme o local de medição.

Apesar de diversas pesquisas reportarem diferença nos valores médios de CA apenas entre o sexo feminino, um estudo que avaliou o impacto de diferentes sítios de mensuração de CA, na predição de risco metabólico, concluiu que a CA diferiu significativamente de acordo com o local de medição em ambos os sexos, o que repercutiu na capacidade de identificação dos casos de obesidade abdominal e síndrome metabólica (LIN *et al.*, 2012).

Na literatura, muitos estudos buscam padronizar os parâmetros posicionais de obtenção da CA através da avaliação da correlação dos diferentes sítios anatômicos com os valores de TAV, porém poucos até o momento realizaram uma varredura da região abdominal com método de imagem para avaliar e compreender melhor a forma como os tecidos adiposos intra-abdominais se organizam ao longo do abdômen. A presente investigação realizou a quantificação do TAV por USG em três diferentes marcos anatômicos adotados na literatura para mensuração da CA, respeitando um intervalo entre os pontos para evitar a sobreposição do transdutor, e correlacionou com medidas de CA mensuradas em sete sítios anatômicos abdominais, encontrando como melhor sítio para predição do TAV, a região delimitada na menor cintura.

Os resultados mostraram que para o sexo masculino as correlações entre o TAV e as medidas de CA se mantiveram fortes independentemente do local de mensuração das medidas, o que pode ser explicado pela uniformidade de disposição adiposa ao longo do abdômen neste sexo. Já para o sexo feminino as

correlações variaram conforme local de medição, com melhores desempenhos das medidas de CA mensuradas no abdômen superior, onde foram encontrados os menores perímetros abdominais, o que reforça que esta região é mais sensível para avaliar a gordura visceral e mais adequada para rastreamento do risco cardiometabólico no sexo feminino.

Seimon *et al.* (2018), semelhantemente, encontraram correlações fortes entre o TAV medido por RNM e a CA medida na menor cintura e no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca em mulheres obesas, além de correlação fraca entre o TAV e a CA mensurada à nível umbilical. Os pesquisadores ainda destacaram vantagens adicionais da região correspondente à menor cintura, tais como maior facilidade e rapidez na execução.

Ao comparar o desempenho de diferentes locais de medição da CA como preditores de tecido adiposo visceral, Pinho *et al.*, 2018, também encontraram vantagens em utilizar a CA mensurada na menor cintura. Porém, diferentemente dos resultados obtidos na presente investigação, as correlações apresentaram variações apenas entre o sexo masculino, onde a melhor correlação com o TAV foi expressa quando se mensurou a CA na menor cintura. Os pesquisadores destacaram que não houve superioridade considerável nas correlações entre as médias de CA e TAV entre as mulheres e todos os seis protocolos de obtenção da CA expressaram correlações moderadas com o TAV.

As correlações encontradas entre o TAV e as variáveis bioquímicas podem ser explicadas pelo fato de o acúmulo de produtos de oxidação de ácidos graxos livres e a presença de mediadores inflamatórios em tecidos adjacentes à circulação portal promover a desregulação do perfil lipídico, atuando no aumento sérico de triglicerídeos e LDL, bem como na redução nos níveis de HDL, além de favorecer a ocorrência de resistência à insulina e a produção de biomarcadores inflamatórios, tais como PCR, que acarretam em desregulação da homeostase metabólica (MA *et al.*, 2013; MACDOUGALL *et al.*, 2018; PICHE; TCHERNOF; DESPRÉS, 2020).

Entre o sexo masculino, o TAV mensurado nas regiões mais superiores do abdômen apresentou correlações significativas com todos os parâmetros bioquímicos, exceto glicemia de jejum, o que reforça a superioridade dessa região na predição de alterações cardiometabólicas. As medidas de CA mensuradas no abdômen superior expressaram correlações com desempenho discretamente mais

elevadas com os parâmetros bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen no sexo feminino.

Resultados similares aos mencionados foram relatados por Pinho *et al.*, (2018), onde foi reportado que as medidas de CA mensuradas no abdômen superior, em especial na menor cintura, se correlacionam com uma quantidade maior de parâmetros bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen.

Apesar de as técnicas de imagem apresentarem alta precisão na avaliação dos compartimentos adiposos abdominais, pois quantificam de forma estratificada o TAV e o TAS (HU; CHEN; SHEN, 2015; PONTI *et al.*, 2020), os resultados encontrados reforçam o papel dos métodos duplamente indiretos, especificamente da medida de CA, na predição do TAV e de alterações cardiometabólicas, o que assegura o uso desta ferramenta em condições onde os métodos de referência não estejam disponíveis ou sua utilização seja inviável, podendo assim ser utilizada em grandes grupos, em estudos epidemiológicos e de forma ampla na prática clínica, desde o nível primário de organização assistencial à saúde, podendo atuar como ferramenta chave para implementação precoce de ações de prevenção de complicações relacionadas ao acúmulo ectópico de adiposidade corporal (CHAVES; REIS, 2018; TUTUNCHI *et al.*, 2020).

A associação encontrada entre a medida CA com o TAV e parâmetros cardiometabólicos reforça ainda mais a necessidade de se estabelecer e padronizar o sítio anatômico/técnica de medição mais adequada para mensuração dessa medida utilizada na previsão do risco cardiovascular e metabólico. O presente estudo destaca a relevância da CA mensurada na menor cintura e orienta sua utilização, pois a mesma é capaz de fornecer estimativas úteis do conteúdo adiposo visceral e, conseqüentemente, do risco cardiometabólico. É importante destacar que em pessoas obesas, tanto a cintura mínima quanto as medições baseadas em estruturas ósseas são difíceis de ser realizadas, portanto, exigem treinamento adequado e prática (WANG *et al.*, 2003; ROSS *et al.*, 2008).

A utilização de uma ferramenta alternativa, simples, acessível e efetiva para predição do TAV possibilita a identificação e atuação precoce em condições relacionadas à distribuição anormal de gordura corporal que acarreta em complicações à saúde (HASTUTI *et al.*, 2017; TUTUNCHI *et al.*, 2020).

Algumas limitações precisam ser consideradas na interpretação dos resultados apresentados. Os participantes foram selecionados por adesão voluntária e não foi empregada uma amostra aleatória. O pequeno número de participantes pode ser uma limitação no poder estatístico do estudo e comprometer sua validade externa. A utilização isolada da proteína C-reativa para avaliação do perfil inflamatório também constitui uma limitação devido inespecificidade desse parâmetro.

A distribuição heterogênea da amostra entre homens e mulheres pode ser considerada uma limitação da presente investigação. Porém, considera-se que esta desproporção não exerceu influência na validade dos resultados obtidos, uma vez que as análises foram realizadas de forma estratificada segundo o sexo. (Outra limitação constitui a ausência de uma análise estratificada por faixas de idade na vida adulta. Sabe-se que a progressão da idade implica em alterações da composição corporal e na deposição de tecido adiposo intra-abdominal. Portanto, estratificar a idade adulta e avaliar o comportamento das medições de TAV e TAS seria relevante para compreender se essa variável interferiria nos resultados. Essa subanálise não foi efetuada devido ao número reduzido de participantes no estudo e as múltiplas estratificações (sexo, faixa de idade) limitariam o poder estatístico de algumas análises).

Além disso, a extrapolação dos dados para a população geral deve ser realizada com a devida cautela, pois diversos fatores são descritos como contribuintes para a disposição preferencial de gordura em certas regiões do corpo, tais como hábitos alimentares, nível de atividade física, idade, sexo, predisposição genética, origem étnica dentre outros (MA *et al.*, 2015; GOOSSENS, 2017; VARÌ; SCAZZOCCHIO; PAPA, 2017). Portanto, os mesmos precisam ser considerados na determinação do padrão de distribuição de gordura corporal.

A avaliação prévia da calibração intra e interavaliadores do procedimento ultrassonográfico para análise dos diferentes compartimentos adiposos bem como a utilização de um método de imagem não invasivo capaz de realizar uma varredura da região abdominal e avaliar o desempenho de diferentes pontos anatômicos da região abdominal são aspectos importantes a serem destacados na presente investigação.

9 CONCLUSÃO

Esse estudo mostrou que o padrão de distribuição de gordura abdominal difere entre os sexos. Entre as mulheres os diferentes compartimentos adiposos não estão dispostos uniformemente ao longo da região abdominal e as correlações entre o TAV e as medidas de CA expressaram os melhores desempenhos quando a CA foi mensurada no abdômen superior, onde foram encontrados os menores perímetros abdominais. Além disso, as medidas de CA mensuradas nesta região expressaram correlações com desempenho discretamente mais elevadas com os parâmetros bioquímicos quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outros pontos do abdômen, o que reforça que esta região é mais sensível para estimar a gordura visceral e prever o risco cardiometabólico nesse sexo.

Entre os homens foi identificada uma uniformidade dos tecidos adiposos subcutâneo e visceral ao longo do abdômen. As correlações entre o TAV e as medidas de CA se mantiveram fortes independente do parâmetro posicional de medição adotado. Da mesma forma, as correlações entre os parâmetros bioquímicos não foram significativamente influenciadas pelo parâmetro posicional adotado para medição da CA.

As correlações entre as medidas de TAV mensuradas por USG com as variáveis bioquímicas expressaram-se com maior intensidade no sexo masculino, onde foram identificadas correlações significativas entre o TAV mensurado nas regiões mais superiores do abdômen e todos os parâmetros bioquímicos, exceto glicemia de jejum, o que reforça a superioridade dessa região na predição de alterações cardiometabólicas.

A alta reprodutibilidade inter e intra avaliadores encontrada no presente estudo reforça o potencial da USG como ferramenta de rastreamento da adiposidade abdominal, pois além da alta acurácia e reprodutibilidade, esta técnica possibilitou a realização de uma varredura da região abdominal e uma melhor compreensão da forma como os tecidos adiposos intra-abdominais se organizam ao longo do abdômen na população estudada, possibilitando a identificação dos sítios anatômicos mais apropriados para refletir o TAV e complicações cardiometabólicas.

O presente estudo destaca a relevância da região da menor cintura e orienta sua utilização, pois a mesma é capaz de fornecer estimativas úteis do conteúdo adiposo visceral e, conseqüentemente, do risco cardiometabólico.

REFERÊNCIAS

- A SHUSTER *et al.* The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. **The British Journal Of Radiology**, London, v. 85, n. 1009, p.1-10, jan. 2012. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/38447238>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA 2016 (ABESO). **Diretrizes brasileiras de obesidade**, 4ª edição. Brasil: 2016.
- ALBRECHT, S. S. *et al.* Is waist circumference per body mass index rising differentially across the United States, England, China and Mexico? **European Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 69, n. 12, p. 1306-1312, 6 maio 2015. <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2015.71>
- ALVES, V. V. *et al.* Circumference measured at different sites of the trunk and cardiometabolic risk factors. **Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 13, n. 4, p. 250-256, 2011. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p250>
- ANUNCIAÇÃO, P. C. *et al.* Different measurements of waist circumference and sagittal abdominal diameter and their relationship with cardiometabolic risk factors in elderly men. **Journal Of Human Nutrition And Dietetics**, Viçosa, v. 27, n. 2, p.162-167, 6 jan. 2014. <http://dx.doi.org/10.1111/jhn.12201>
- Armellini, F. *et al.* Sonography detection of small intra-abdominal fat variations. *International Journal of Obesity*. [S. l.], v.15, n.12, p.847-852, nov. 1991.
- AZZI, A. J. *et al.* Ultrasonography Technique in Abdominal Subcutaneous Adipose Tissue Measurement: a systematic review. **Journal Of Ultrasound In Medicine**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 877-888, 12 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.1002/jum.14789>
- BABB, S. *et al.* . Quitting Smoking Among Adults — United States, 2000–2015. **Mmwr. Morbidity And Mortality Weekly Report**, [S.L.], v. 65, n. 52, p. 1457-1464, 6 jan. 2017. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6552a1>.

BAIOUMI, A. Y. A. A. Comparing Measures of Obesity: waist circumference, waist-hip, and waist-height ratios. **Nutrition In The Prevention And Treatment Of Abdominal Obesity**, [S.L.], p. 29-40, 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816093-0.00003-3](http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816093-0.00003-3).

BERAWI, K. N. *et al.* Dyslipidemia Incidents Between General Obesity and Central Obesity of Employees with Obesity at Universitas Lampung. **Biomedical And Pharmacology Journal**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 201-207, 25 mar. 2018. [Http://dx.doi.org/10.13005/bpj/1364](http://dx.doi.org/10.13005/bpj/1364)

BERG, S. M. V. D. *et al.* Immune modulation of brown(ing) adipose tissue in obesity. **Endocrine Reviews**, [s.l.], v.38, n.1, p.46-68, 16 nov. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1210/er.2016-1066](http://dx.doi.org/10.1210/er.2016-1066)

BERTOLI, S. *et al.* Metabolic correlates of subcutaneous and visceral abdominal fat measured by ultrasonography: a comparison with waist circumference. **Nutrition Journal**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 2-8, dez. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0120-2](http://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0120-2).

BHASKARAN, K. *et al.* Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5·24 million UK adults. **The Lancet**, London, v. 384, n. 9945, p.755-765, ago. 2014. [Http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60892-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60892-8)

BORGA, M. MRI adipose tissue and muscle composition analysis—a review of automation techniques. **The British Journal Of Radiology**, [S.L.], p. 20180252-1, 24 jul. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1259/bjr.20180252](http://dx.doi.org/10.1259/bjr.20180252).

BOSY-WESTPHAL, A. *et al.* Measurement site for waist circumference affects its accuracy as an index of visceral and abdominal subcutaneous fat in a caucasian population. **The Journal of Nutrition**, [s.l.], v.140, n.5, p.954-961, 2010. [Http://dx.doi.org/10.3945/jn.109.118737](http://dx.doi.org/10.3945/jn.109.118737)

BOUTENS, L.; STIENSTRA, R. Adipose tissue macrophages: going off track during obesity. **Diabetologia**, [s.l.], v. 59, n. 5, p.879-894, 3 mar. 2016. . [Http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-3904-9](http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-3904-9)

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2019 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

CARRIÈRE, A.; CASTEILLA, L. Role of Mitochondria in Adipose Tissues Metabolism and Plasticity. **Mitochondria In Obesity And Type 2 Diabetes**, Toulouse, p.173-194, 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811752-1.00007-9](http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811752-1.00007-9)

CASTANHEIRA, M.; OLINTO, M. T. A.; GIGANTE, D. P. Associação de variáveis sócio-demográficas e comportamentais com a gordura abdominal em adultos: estudo de base populacional no Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.55-65, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000700007>

CENICCOLA, G. D. *et al.* Current technologies in body composition assessment: advantages and disadvantages. **Nutrition**, [S.L.], v. 62, p. 25-31, jun. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2018.11.028](http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2018.11.028).

CHAIT, A.; HARTIGH, L. J. D. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. **Frontiers In Cardiovascular Medicine**, [S.L.], v. 7, p. 312-328, 25 fev. 2020. [Http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022](http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2020.00022).

CHAVES, T. O.; REIS, M. S. Abdominal Circumference or Waist Circumference? **International Journal Of Cardiovascular Sciences**, [S.L.], p. 290-292, 2018. [Http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20180080](http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20180080).

CHOE, S. S. *et al.* Adipose Tissue Remodeling: Its Role in Energy Metabolism and Metabolic Disorders. **Frontiers In Endocrinology**, Seoul, v. 7, p.1-16, 13 abr. 2016. [Http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2016.00030](http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2016.00030)

CHUANG, Y. *et al.* Waist-to-Thigh Ratio Can also be a Better Indicator Associated with Type 2 Diabetes Than Traditional Anthropometrical Measurements in Taiwan Population. **AnnalsOfEpidemiology**, [s.l.], v. 16, n. 5, p.321-331, maio 2006. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.04.014](http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.04.014)

CHURCH, T.; MARTIN, C. K. The Obesity Epidemic: A Consequence of Reduced Energy Expenditure and the Uncoupling of Energy Intake?. **Obesity**, Dallas, v. 26, n. 1, p.14-16, 20 dez. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1002/oby.22072](http://dx.doi.org/10.1002/oby.22072)

CORREIO, E. S. L.; GONÇALVES, J. P. Atribuições da Vida Pessoal de Jovens Adultos Universitários e Interferência no Desempenho Acadêmico. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 422-429, 20 dez. 2019. [Http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2019v20n4p422-429](http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2019v20n4p422-429).

DELITALA, A. P. *et al.* Polycystic ovary syndrome, adipose tissue and metabolic syndrome. **Archives Of Gynecology And Obstetrics**, [S.L.], v. 296, n. 3, p. 405-419, 22 jun. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1007/s00404-017-4429-2](http://dx.doi.org/10.1007/s00404-017-4429-2).

DESPRÉS, J. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease. *Circulation*, Québec, v. 126, n. 10, p.1301-1313, 4 set. 2012. [Http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067264](http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067264)

EGHAN, B. A. *et al.* Waist circumference and hip circumference as potential predictors of visceral fat estimate among type 2 diabetic patients at the Komfo Anokye Teaching Hospital (KATH), Kumasi-Ghana. **Alexandria Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 49-56, 2 jan. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1080/20905068.2019.1658340](http://dx.doi.org/10.1080/20905068.2019.1658340).

EICKEMBERG, M. *et al.* Obesidade abdominal no ELSA-Brasil: construção de padrão-ouro latente e avaliação da acurácia de indicadores diagnósticos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 25, n. 8, p. 2985-2998, ago. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020258.20992018](http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020258.20992018).

ELOI, J. C. *et al.* Quantification of Abdominal Fat in Obese and Healthy Adolescents Using 3 Tesla Magnetic Resonance Imaging and Free Software for Image Analysis. **Plos One**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.1-12, 27 jan. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0167625](http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0167625)

FANG, H. *et al.* How to best assess abdominal obesity. **Current Opinion In Clinical Nutrition & Metabolic Care**, [S.L.], v. 21, n. 5, p. 360-365, set. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1097/mco.0000000000000485](http://dx.doi.org/10.1097/mco.0000000000000485).

FOURMAN, L.T., Kileel, E.M., Hubbard, J. *et al.* Comparison of visceral fat measurement by dual-energy X-ray absorptiometry to computed tomography in HIV and non-HIV. **Nutr. Diabetes** 9, 6 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41387-019-0073-1>

Franik, G. *et al.* The effect of abdominal obesity in patients with polycystic ovary syndrome on metabolic parameters. **European review for medical and pharmacological sciences**, [S.L.], v. 21, p. 4755-4761, 2017.

GAROFALLO, S. B. *et al.* Correlations between Traditional and Nontraditional Indicators of Adiposity, Inflammation, and Monocyte Subtypes in Patients with Stable Coronary Artery Disease. **Journal Of Obesity**, [S.L.], v. 2019, p. 1-11, 3 jul. 2019. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/3139278>.

GISHTI, O. *et al.* BMI, total and abdominal fat distribution, and cardiovascular risk factors in school-age children. **Pediatric Research**, [S.L.], v. 77, n. 5, p. 710-718, 9 fev. 2015. <Http://dx.doi.org/10.1038/pr.2015.29>.

GOOSSENS, G. H. The Metabolic Phenotype in Obesity: fat mass, body fat distribution, and adipose tissue function. **Obesity Facts**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 207-215, 2017. <Http://dx.doi.org/10.1159/000471488>.

GOUVÊA, H. R. *et al.* Validação da ultrassonografia para a avaliação da gordura abdominal visceral em obesos clinicamente graves. **Abcd. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 43-46, 2013. <Http://dx.doi.org/10.1590/s0102-67202013000600010>.

GRANT, R. W.; DIXIT, V. D. Adipose tissue as an immunological organ. **Obesity**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.512-518, 22 jan. 2015. <Http://dx.doi.org/10.1002/oby.21003>

GRUZDEVA, O. V. *et al.* Adipokine and Cytokine Profiles of Epicardial and Subcutaneous Adipose Tissue in Patients with Coronary Heart Disease. **Bulletin Of Experimental Biology And Medicine**, [S.L.], v. 163, n. 5, p. 608-611, set. 2017. <Http://dx.doi.org/10.1007/s10517-017-3860-5>

GUGLIELMI, V.; SBRACCIA, P. Obesity phenotypes: depot-differences in adipose tissue and their clinical implications. *Eating And Weight Disorders - Studies On*

Anorexia, **Bulimia And Obesity**, Rome, v. 23, n. 1, p.3-14, 11 dez. 2017.
[Http://dx.doi.org/10.1007/s40519-017-0467-9](http://dx.doi.org/10.1007/s40519-017-0467-9)

GURRICI, S. *et al.* Relationship between body fat and body mass index: differences between indonesians and dutch caucasians. **European Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 52, n. 11, p. 779-783, nov. 1998.
<http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600637>

HABERKA, M. *et al.* Obesity, Visceral Fat, and Hypertension-Related Complications. **Metabolic Syndrome And Related Disorders**, [S.L.], v. 16, n. 10, p. 521-529, dez. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1089/met.2018.0062](http://dx.doi.org/10.1089/met.2018.0062).

HANSON, M. *et al.* Obesity and the health of future generations. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [s.l.], v. 4, n. 12, p.966-967, dez. 2016.
[Http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30098-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30098-5)

HASSAN, N. *et al.* Visceral Fat Cut-off Points for a Sample of Egyptian Adults. **Macedonian Journal Of Medical Sciences**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 344-349, 15 dez. 2013. [Http://dx.doi.org/10.3889/mjms.1857-5773.2013.0333](http://dx.doi.org/10.3889/mjms.1857-5773.2013.0333).

HASTUTI, J. *et al.* Determination of new anthropometric cut-off values for obesity screening in Indonesian adults, **Asia Pac J Clin Nutr.** [s.l.], v. 26, n. 4, p. 650-656, 2017. [Http://dx.doi.org/10.6133/apjcn.072016.09](http://dx.doi.org/10.6133/apjcn.072016.09). PMID: 28582815

HENDRICKS, S.; RASSAF, T.; MAHABADI, A. A. Cardiac Metabolic Implications of Fat Depot Imaging. **Current Cardiovascular Imaging Reports**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 1-5, 19 fev. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1007/s12410-020-9531-3](http://dx.doi.org/10.1007/s12410-020-9531-3).

HERNÁNDEZ-REYES, A. *et al.* Waist Circumference as a Preventive Tool of Atherogenic Dyslipidemia and Obesity-Associated Cardiovascular Risk in Young Adults Males: a cross-sectional pilot study. **Diagnostics**, [S.L.], v. 10, n. 12, p. 1033-1049, 2 dez. 2020. [Http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics10121033](http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics10121033).

HIMBERT, C. *et al.* Signals from the Adipose Microenvironment and the Obesity-Cancer Link - A Systematic Review. **Cancer Prevention Research**, [S.L.], v. 10, n. 9, p. 494-506, 31 ago. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1158/1940-6207.capr-16-0322](http://dx.doi.org/10.1158/1940-6207.capr-16-0322).

HRUBY, A.; HU, F. B. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. **Pharmacoeconomics**, [s.l.], v. 33, n. 7, p.673-689, july. 2015. [Http://dx.doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x](http://dx.doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x)

HU, H. H.; CHEN, J.; SHEN, W. Segmentation and quantification of adipose tissue by magnetic resonance imaging. **Magnetic Resonance Materials In Physics, Biology And Medicine**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 259-276, 4 set. 2015. [Http://dx.doi.org/10.1007/s10334-015-0498-z](http://dx.doi.org/10.1007/s10334-015-0498-z)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde – 2013. **Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ), 2001. Disponível <http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>. Acesso em: 20 set. 2020.

JENA, D. *et al.* Study of visceral and subcutaneous abdominal fat thickness and its correlation with cardiometabolic risk factors and hormonal parameters in polycystic ovary syndrome. **Indian Journal Of Endocrinology And Metabolism**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 321-327, jun. 2018. Medknow. http://dx.doi.org/10.4103/ijem.ijem_646_17.

JIALAL, I.; DEVARAJ, S. Subcutaneous adipose tissue biology in metabolic syndrome. **Hormone Molecular Biology And Clinical Investigation**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.1-6, 20 jan. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2017-0074](http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2017-0074)

KADOUH, H. C.; ACOSTA, A. Current paradigms in the etiology of obesity. **Techniques In Gastrointestinal Endoscopy**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 2-11, jan. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.tgie.2016.12.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.tgie.2016.12.001).

KAHN, H. S. Letter by Kahn Regarding Article, “Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity: Clinical Challenges and Implications for Management”. **Circulation**, [s.l.], v. 138, n. 14, p.1494-1495, 2 out. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035581](http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.035581)

KAMINSKI, D. A.; RANDALL, T. D. Adaptive immunity and adipose tissue biology. *Trends In Immunology*, Rochester, v. 31, n. 10, p.384-390, out. 2010. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.it.2010.08.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.it.2010.08.001)

KELISHADI, R. Health impacts of Obesity. **Pakistan Journal Of Medical Sciences**, Isfahan, v. 31, n. 1, p.239-242, jan. 2015. [Http://dx.doi.org/10.12669/pjms.311.7033](http://dx.doi.org/10.12669/pjms.311.7033)

KIM, S. K. *et al.* Visceral fat thickness measured by ultrasonography can estimate not only visceral obesity but also risks of cardiovascular and metabolic diseases. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 79, n. 4, p. 593-599, 1 abr. 2004.

KIM, Y. *et al.* Waist Circumference and All-Cause Mortality Independent of Body Mass Index in Korean Population from the National Health Insurance Health Checkup 2009–2015. **Journal Of Clinical Medicine**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 72-82, 10 jan. 2019.

KOCH, E. *et al.* Mediciones antropométricas y riesgo de sufrir un evento cardiovascular fatal en población chilena. Resultados del proyecto San Francisco. **Revista Chilena de Cardiología**, Santiago, v. 25, n. 2, p.173-184, 2006.

KULLBERG, J. *et al.* Automated analysis of liver fat, muscle and adipose tissue distribution from CT suitable for large-scale studies. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 1-11, 5 set. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-08925-8](http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-08925-8).

KWOK, K. H. M.; LAM, K. S. L.; XU, A. Heterogeneity of white adipose tissue: molecular basis and clinical implications. **Experimental & Molecular Medicine**, Hong Kong, v. 48, n. 3, p.215-227, mar. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1038/emm.2016.5](http://dx.doi.org/10.1038/emm.2016.5)

LADEIRAS-LOPES, R. *et al.* The Ratio Between Visceral and Subcutaneous Abdominal Fat Assessed by Computed Tomography Is an Independent Predictor of Mortality and Cardiac Events. **Revista Española de Cardiología (English Edition)**, [S.L.], v. 70, n. 5, p. 331-337, maio 2017. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2016.09.010](http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2016.09.010).

LASTRA, G.; SOWERS, J. R. Obesity and cardiovascular disease: role of adipose tissue, inflammation, and the renin-angiotensin-aldosterone system. **Hormone Molecular Biology And Clinical Investigation**, Columbia, v. 15, n. 2, p.49-57, 1 jan. 2013. [Http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2013-0025](http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2013-0025)

LEE, D. H. *et al.* Comparison of Abdominal Visceral Adipose Tissue Area Measured by Computed Tomography with That Estimated by Bioelectrical Impedance Analysis

Method in Korean Subjects. **Nutrients**, [s.l.], v. 7, n. 12, p.10513-10524, 16 dez. 2015. [Http://dx.doi.org/10.3390/nu7125548](http://dx.doi.org/10.3390/nu7125548)

LEE, M.; FRIED, S. K.. Sex-dependent Depot Differences in Adipose Tissue Development and Function; Role of Sex Steroids. **Journal Of Obesity & Metabolic Syndrome**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 172-180, 30 set. 2017. [Http://dx.doi.org/10.7570/jomes.2017.26.3.172](http://dx.doi.org/10.7570/jomes.2017.26.3.172).

LEE, Y. H. *et al.* Impact of Visceral Obesity on the Risk of Incident Metabolic Syndrome in Metabolically Healthy Normal Weight and Overweight Groups: a longitudinal cohort study in korea. **Korean Journal Of Family Medicine**, [S.L.], v. 41, n. 4, p. 229-236, 20 jul. 2020. [Http://dx.doi.org/10.4082/kjfm.18.0122](http://dx.doi.org/10.4082/kjfm.18.0122).

LEITE, C. C. *et al.* Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 49-56, fev. 2000. [Http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302000000100009](http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302000000100009).

LEONE, A. *et al.* Sex- and Age-Related Differences in the Contribution of Ultrasound-Measured Visceral and Subcutaneous Abdominal Fat to Fatty Liver Index in Overweight and Obese Caucasian Adults. **Nutrients**, [S.L.], v. 11, n. 12, p. 3008-3018, 9 dez. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11123008>.

LIN, C. *et al.* Measurement of waist circumference at different sites affects the detection of abdominal obesity and metabolic syndrome among psychiatric patients. **Psychiatry Research**, [S.L.], v. 197, n. 3, p. 322-326, maio 2012. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2011.09.012](http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2011.09.012).

LIU, L. *et al.* Visceral adipose tissue is more strongly associated with insulin resistance than subcutaneous adipose tissue in Chinese subjects with pre-diabetes. **Current Medical Research And Opinion**, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 123-129, 31 ago. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1080/03007995.2017.1364226](http://dx.doi.org/10.1080/03007995.2017.1364226).

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Pub, 1988.

LORENZO, A. *et al.* Obesity: a preventable, treatable, but relapsing disease. **Nutrition**, [S.L.], v. 71, n. 1, p. 110615, mar. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2019.110615](http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2019.110615).

MA, W. *et al.* Measurement of Waist Circumference: Midabdominal or iliac crest?. **Diabetes Care**, [s.l.], v. 36, n. 6, p.1660-1666, 2013. [Http://dx.doi.org/10.2337/dc12-1452](http://dx.doi.org/10.2337/dc12-1452)

MA, X. *et al.* Control of Adipocyte Differentiation in Different Fat Depots; Implications for Pathophysiology or Therapy. **Frontiers In Endocrinology**, Sydney, v. 6, n. 1, p.1-9, 30 jan. 2015. [Http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2015.00001](http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2015.00001)

MA, S. *et al.* Trends in the prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity among Chinese adults between 1993 and 2015. **International Journal Of Obesity**, [S.L.], p. 1-11, 10 out. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1038/s41366-020-00698-x](http://dx.doi.org/10.1038/s41366-020-00698-x).

MACDOUGALL, C. E. *et al.* Visceral Adipose Tissue Immune Homeostasis Is Regulated by the Crosstalk between Adipocytes and Dendritic Cell Subsets. **CellMetabolism**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.588-601, mar. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2018.02.007](http://dx.doi.org/10.1016/j.cmet.2018.02.007)

MAINOUS, A. G. *et al.* Prevalence of Prediabetes and Abdominal Obesity Among Healthy-Weight Adults: 18-year trend. **The Annals Of Family Medicine**, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 304-310, 1 jul. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1370/afm.1946](http://dx.doi.org/10.1370/afm.1946).

MAIO, M.C. *et al.* Cor/raça no Estudo Pró-Saúde: resultados comparativos de dois métodos de autoclassificação no Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Publica**, v.21, n.1, p.171-180, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000100019>

MARTINS, M. V. *et al.* LOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE OBESIDAD COMO PREDICTORES DE. **Nutricion Hospitalaria**, [S.L.], n. 6, p. 2583-2589, 1 jun. 2015. [Http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8372](http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8372).

MAUAD, F. M. *et al.* Reproducibility of abdominal fat assessment by ultrasound and computed tomography. **Radiologia Brasileira**, Ribeirão Preto, v. 50, n. 3, p.141-147, jun. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2016.0023](http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2016.0023)

MOINI, J. *et al.* **Global Health Complications of Obesity**. [S. L.]: Elsevier, 1ª edição. 455 p. 2020.

MÜLLER, W. *et al.* Subcutaneous fat patterning in athletes: selection of appropriate sites and standardisation of a novel ultrasound measurement technique. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 1, p. 45-54, 23 dez. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095641](http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095641).

MURPHY, J. *et al.* Intra-Abdominal Adipose Tissue Quantification by Alternative Versus Reference Methods: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Obesity**, Quebec, v. 27, n. 7, p.1115-1122, 27 maio 2019. [Http://dx.doi.org/10.1002/oby.22494](http://dx.doi.org/10.1002/oby.22494)

MUTSERT, R. *et al.* Associations of Abdominal Subcutaneous and Visceral Fat with Insulin Resistance and Secretion Differ Between Men and Women: the netherlands epidemiology of obesity study. **Metabolic Syndrome And Related Disorders**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 54-63, fev. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1089/met.2017.0128](http://dx.doi.org/10.1089/met.2017.0128).

NAM, G. E. *et al.* Obesity Fact Sheet in Korea, 2019: prevalence of obesity and abdominal obesity from 2009 to 2018 and social factors. **Journal Of Obesity & Metabolic Syndrome**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 124-132, 30 jun. 2020. [Http://dx.doi.org/10.7570/jomes20058](http://dx.doi.org/10.7570/jomes20058).

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Bethesda, MD, 2000.

NEELAND, I. J. *et al.* Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [S.L.], v. 7, n. 9, p. 715-725, set. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/s2213-8587\(19\)30084-1](http://dx.doi.org/10.1016/s2213-8587(19)30084-1).

NEELAND, I. J.; POIRIER, P.; DESPRÉS, J. Cardiovascular and Metabolic Heterogeneity of Obesity. **Circulation**, [s.l.], v. 137, n. 13, p.1391-1406, 27 mar. 2018. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029617>

NOVAIS, R.L.R. *et al.* Intra-abdominal fat measurement by ultrasonography: association with anthropometry and metabolic syndrome in adolescents. **Jornal de Pediatria**, [S.L.], v. 95, n. 3, p. 342-349, maio 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2018.03.004](http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2018.03.004).

OH, J. *et al.* A Simple Ultrasound Correlate of Visceral Fat. **Ultrasound In Medicine & Biology**, [S.L.], v. 37, n. 9, p. 1444-1451, set. 2011.

O'ROURKE, R.W. Adipose Tissue and the Physiologic Underpinnings of Metabolic Disease. **Surgery For Obesity And Related Diseases**, Mi, ago. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2018.07.032](http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2018.07.032)

OLIVEIRA, M. H. *et al.* ACUIDADE DOS PONTOS DE CORTE DE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL RECOMENDADOS PELA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE PARA DIAGNOSTICAR OBESIDADE EM ADULTOS: uma revisão integrativa. **Revista E-Ciência**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 31-36, 15 fev. 2020. [ttp://dx.doi.org/10.19095/rec.v7i2.785](http://dx.doi.org/10.19095/rec.v7i2.785)

OLIVEIRA, L. F.; RODRIGUES, P. A. S. Waist circumference: measurement protocols and their practical applicability. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, [S.L.], v. 3, p. 90-95, 8 nov. 2016. [Http://dx.doi.org/10.17648/nutrivisa-vol-3-num-2-h](http://dx.doi.org/10.17648/nutrivisa-vol-3-num-2-h)

OUSSAADA, S. M. *et al.* The pathogenesis of obesity. **Metabolism**, [S.L.], v. 92, p. 26-36, mar. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.12.012](http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.12.012).

PAHWA, R. *et al.* Increased inflammasome activity in subcutaneous adipose tissue of patients with metabolic syndrome. **Diabetes/metabolism Research And Reviews**, [S.L.], p. 1-36, 6 ago. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.3383](http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.3383)

PARK, S. K. *et al.* Body fat percentage, obesity, and their relation to the incidental risk of hypertension. **The Journal Of Clinical Hypertension**, [S.L.], v. 21, n. 10, p. 1496-1504, 9 set. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1111/jch.13667](http://dx.doi.org/10.1111/jch.13667).

PELLEGRINELLI, V.; CAROBBIO, S.; VIDAL-PUIG, A. Adipose tissue plasticity: how fat depots respond differently to pathophysiological cues. **Diabetologia**, Cambridge, v. 59, n. 6, p.1075-1088, 4 abr. 2016. [Http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-3933-4](http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-3933-4)

PESCATORI, L. C. *et al.* Quantification of visceral adipose tissue by computed tomography and magnetic resonance imaging: reproducibility and accuracy. **Radiologia Brasileira**, [S.L.], v. 52, n. 1, p. 1-6, fev. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2017.0211](http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2017.0211).

PETRIBU, M. M. V. *et al.* Desenvolvimento e validação de equação preditiva da gordura visceral em mulheres. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 333-343, 1 maio 2012. [Http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n3p333](http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n3p333).

PHILIPSEN, A. *et al.* Associations between Ultrasound Measures of Abdominal Fat Distribution and Indices of Glucose Metabolism in a Population at High Risk of Type 2 Diabetes: The ADDITION-PRO Study. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 4, 7 abr. 2015. [Http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0123062](http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0123062)

_____. Reproducibility of ultrasonography for assessing abdominal fat distribution in a population at high risk of diabetes. **Nutrition & Diabetes**, [S.L.], v. 3, n. 8, p. 82-88, ago. 2013. [Http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2013.23](http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2013.23).

PICHÉ, M. *et al.* Overview of Epidemiology and Contribution of Obesity and Body Fat Distribution to Cardiovascular Disease: An Update. **Progress In Cardiovascular Diseases**, Québec, v. 61, n. 2, p.103-113, jul. 2018

PICHÉ, M.; TCHERNOF, A.; DESPRÉS, J. Obesity Phenotypes, Diabetes, and Cardiovascular Diseases. **Circulation Research**, [S.L.], v. 126, n. 11, p. 1477-1500, 22 maio 2020. [Http://dx.doi.org/10.1161/circresaha.120.316101](http://dx.doi.org/10.1161/circresaha.120.316101).

PIMANOV, S.; BONDARENKO, V.; MAKARENKO, E. Visceral fat in different locations assessed by ultrasound: correlation with computed tomography and cut :off values in patients with metabolic syndrome. **Clinical Obesity**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1-9, 28 ago. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1111/cob.12404](http://dx.doi.org/10.1111/cob.12404)

PINHO, C. P. S. *et al.* Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em indivíduos na faixa etária de 25 a 59 anos do Estado de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 313-324, fev. 2013. [Http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2013000200018](http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2013000200018)

_____. Waist circumference measurement sites and their association with visceral and subcutaneous fat and cardiometabolic abnormalities. **Archives Of Endocrinology And Metabolism**, [S.L.], v. 62, n. 4, p. 416-423, ago. 2018. [Http://dx.doi.org/10.20945/2359-39970000000055](http://dx.doi.org/10.20945/2359-39970000000055)

POLYZOS, S. A.; KOUNTOURAS, J.; MANTZOROS, C. S. Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: from pathophysiology to therapeutics. **Metabolism**, [S.L.], v. 92, p. 82-97, mar. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.11.014](http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.11.014).

PONTI, F. et al. Ultrasound imaging, a stethoscope for body composition assessment. **Quantitative Imaging In Medicine And Surgery**, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 1699-1722, ago. 2020. [Http://dx.doi.org/10.21037/qims-19-1048](http://dx.doi.org/10.21037/qims-19-1048).

POZZA, C.; ISIDORI, A. M. What's Behind the Obesity Epidemic. **Imaging In Bariatric Surgery**, [s.l.], p.1-8, 29 jun. 2017.

PRIMEAU, V. et al. Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. **International Journal Of Obesity**, Montreal, v. 35, n. 7, p.971-981, 2011. [Http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2010.216](http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2010.216)

PUGLIESE, G. et al. Sleep Apnea, Obesity, and Disturbed Glucose Homeostasis: epidemiologic evidence, biologic insights, and therapeutic strategies. **Current Obesity Reports**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 30-38, 22 jan. 2020. [Http://dx.doi.org/10.1007/s13679-020-00369-y](http://dx.doi.org/10.1007/s13679-020-00369-y).

QUAIL, D. F.; DANNENBERG, A. J. The obese adipose tissue microenvironment in cancer development and progression. **Nature Reviews Endocrinology**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 139-154, 20 nov. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1038/s41574-018-0126-x](http://dx.doi.org/10.1038/s41574-018-0126-x).

RIBEIRO-FILHO, F. F. et al. Methods of Estimation of Visceral Fat: advantages of ultrasonography. **Obesity Research**, [S.L.], v. 11, n. 12, p. 1488-1494, dez. 2003. [Http://dx.doi.org/10.1038/oby.2003.199](http://dx.doi.org/10.1038/oby.2003.199).

RORIZ, A. K. C. Anthropometric clinical indicators in the assessment of visceral obesity: an update. **Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.168-179, mai. 2016. [Http://dx.doi.org/10.12873/362carneirororiz](http://dx.doi.org/10.12873/362carneirororiz)

ROSS, R., NEELAND, I.J., Yamashita, S. et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. **Nat Rev Endocrinol** **16**, 177–189 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>

RYAN, S. *et al.* Adipose tissue as a key player in obstructive sleep apnoea. **European Respiratory Review**, [S.L.], v. 28, n. 152, p. 190006, 26 jun. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1183/16000617.0006-2019](http://dx.doi.org/10.1183/16000617.0006-2019).

RYO, M. Clinical significance of visceral adiposity assessed by computed tomography: A Japanese perspective. **World Journal Of Radiology**, Suita, v. 6, n. 7, p.409-416, 2014. [Http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v6.i7.409](http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v6.i7.409)

SAHAKYAN, K. R. *et al.* Normal-Weight Central Obesity: Implications for Total and Cardiovascular Mortality. **Annals Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 163, n. 11, p.827-838, 10 nov. 2015. [Http://dx.doi.org/10.7326/M14-2525](http://dx.doi.org/10.7326/M14-2525)

SAM, S. Differential effect of subcutaneous abdominal and visceral adipose tissue on cardiometabolic risk. **Hormone Molecular Biology And Clinical Investigation**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 1-9, 26 jan. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2018-0014](http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2018-0014).

SCHWARTZ, M. W. *et al.* Obesity Pathogenesis: An Endocrine Society Scientific Statement. **Endocrine Reviews**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.267-296, 26 jun. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1210/er.2017-00111](http://dx.doi.org/10.1210/er.2017-00111)

SEIMON, R. *et al.* Less Waste on Waist Measurements: determination of optimal waist circumference measurement site to predict visceral adipose tissue in postmenopausal women with obesity. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 239-249, 20 fev. 2018. [Http://dx.doi.org/10.3390/nu10020239](http://dx.doi.org/10.3390/nu10020239).

SHAHWAN, M.; KHATTAB, M.; JAIROUN, A. Association of serum calcium level with waist circumference and other biochemical health-care predictors among patients with type 2 diabetes. **Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 292-298, 2019. [Http://dx.doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_137_19](http://dx.doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_137_19).

SHARMA, S. *et al.* Normal-Weight Central Obesity and Mortality Risk in Older Adults With Coronary Artery Disease. **MayoClinicProceedings**, [s.l.], v. 91, n. 3, p.343-351, mar. 2016.

SMITH, M. K.; CHRISTIANTO, E.; STAYNOR, J. M.D. Obesity and visceral fat in Indonesia: an unseen epidemic? a study using idxa and surrogate anthropometric

measures. **Obesity Research & Clinical Practice**, [S.L.], 2020. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2020.11.003](http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2020.11.003).

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 101, n. 6, p.1-63, 2013.

_____. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose - 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 109, n. 1, p.1-76, 2017

SOTTIER, D. et al. Quantification of the visceral and subcutaneous fat by computed tomography: Interobserver correlation of a single slice technique. **Diagnostic And Interventional Imaging**, Dijon, v. 94, n. 9, p.879-884, set. 2013. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.diii.2013.04.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.diii.2013.04.006)

STIGALL, A. Nicole *et al.* Abdominal Adiposity Measured by Sonography as a Tool for Determining Disease Risk. **Journal Of Diagnostic Medical Sonography**, [S.L.], v. 34, n. 4, p. 253-259, 22 abr. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1177/8756479318771552](http://dx.doi.org/10.1177/8756479318771552).

STÖRCHLE, P. *et al.* Standardized Ultrasound Measurement of Subcutaneous Fat Patterning: high reliability and accuracy in groups ranging from lean to obese. **Ultrasound In Medicine & Biology**, [S.L.], v. 43, n. 2, p. 427-438, fev. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.014](http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.014).

STORZ, C. *et al.* The role of visceral and subcutaneous adipose tissue measurements and their ratio by magnetic resonance imaging in subjects with prediabetes, diabetes and healthy controls from a general population without cardiovascular disease. **The British Journal Of Radiology**, [S.L.], p. 20170808-1, 19 fev. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1259/bjr.20170808](http://dx.doi.org/10.1259/bjr.20170808).

SWAINSON, M. G. *et al.* Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. **Plos One**, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 177175-177180, 11 maio 2017. [Http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0177175](http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0177175)

SZYMCZAK-PAJOR, I.; PAWLICZAK, R. Adipose tissue as a potential source of hormones and cytokines involved in asthma pathogenesis. **Alergologia Polska** -

Polish Journal Of Allergology, Lodz, v. 4, n. 4, p.132-138, out. 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.alergo.2017.10.001>

TANTANAVIPAS, S. *et al.* Abdominal Obesity as a Predictive Factor of Nonalcoholic Fatty Liver Disease Assessed by Ultrasonography and Transient Elastography in Polycystic Ovary Syndrome and Healthy Women. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2019, p. 1-9, 4 ago. 2019. [Http://dx.doi.org/10.1155/2019/9047324](http://dx.doi.org/10.1155/2019/9047324).

TUTUNCHI, H. *et al.* What are the optimal cut-off points of anthropometric indices for prediction of overweight and obesity? Predictive validity of waist circumference, waist-to-hip and waist-to-height ratios. **Health Promotion Perspectives**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 142-147, 30 mar. 2020. [Http://dx.doi.org/10.34172/hpp.2020.23](http://dx.doi.org/10.34172/hpp.2020.23).

UPADHYAY, J. *et al.* Obesity as a Disease. **Medical Clinics Of North America**, Boston, v. 102, n. 1, p.13-33, jan. 2018.
[Http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.004](http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2017.08.004)

VARI, R.; SCAZZOCCHIO, B.; PAPA, S. Dietary habits and gender differences. **Italian Journal Of Gender-specific Medicine**, Rome, v. 3, n. 2, p.55-58, 1 abr. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1723/2836.28632](http://dx.doi.org/10.1723/2836.28632)

VASQUES, A. C. J. *et al.* Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 1, p.107-118, fev. 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000100012>

VISSCHER, T. L. S. *et al.* A break in the obesity epidemic? Explained by biases or misinterpretation of the data? **International Journal Of Obesity**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 189-198, 2015. [Http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.98](http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.98).

VOS, A. Obesity and the heart: the impact of obesity beyond the body mass index. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [s.l.], p. 204748731989717, 16 jan. 2020. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487319897170>.

WANG, J. *et al.* Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 77, n. 2, p. 379-384, 1 fev. 2003. [Http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/77.2.379](http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/77.2.379).

Wang, C., Chang, W., Huang, C. *et al.* Associations between Central Obesity and Outcomes of Adult In-hospital Cardiac Arrest: A Retrospective Cohort Study. **Sci Rep** v.10, p.4604 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61426-z>

WANG, Z.; HOY, W.E. Waist circumference, body mass index, hip circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular disease in aboriginal people. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, p. 888-893, 2003. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601891>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: **preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.

_____. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. **Technical Report Series no. 894**. World Health Organization, Geneva, 2000.

_____. **Obesity and overweight**. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1>. Acesso em: 04 set. 2018.

_____. **Obesity**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 02 dez. 2020.

YANG, C.; WANG, L. Comparisons of Waist Circumference Measurements at Five Different Anatomical Sites in Chinese Children. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2017, p. 1-8, fev. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1155/2017/7678613](http://dx.doi.org/10.1155/2017/7678613).

YOSHIDA, T. *et al.* Non-obese visceral adiposity is associated with the risk of atherosclerosis in Japanese patients with rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. **Rheumatology International**, [S.L.], v. 38, n. 9, p. 1679-1689, 4 jul. 2018. [Http://dx.doi.org/10.1007/s00296-018-4095-0](http://dx.doi.org/10.1007/s00296-018-4095-0).

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Pesquisa)

Eu, _____, profissional ou paciente em atendimento ambulatorial do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco, com o registro nº _____, declaro que fui devidamente informado pela Nutricionista Nadja Fernandes da Silva – CRN6: 20137, sobre as finalidades da pesquisa intitulada **“Análise de diferentes sítios anatómicos da região abdominal na estimativa da gordura visceral”**, e que estou perfeitamente ciente de que:

- É um estudo em que será medido meu peso, altura, circunferência da cintura e diâmetro sagital. Além disso, responderei a algumas perguntas sobre: idade, sexo, raça, escolaridade, atividade física, fumo, ingestão de álcool, presença de doenças e uso de medicações. Após estes procedimentos, serei encaminhado para a realização de exame de imagem (USG) para medida da gordura visceral.

Outras informações:

1. Concordei em participar da pesquisa sem que recebesse nenhuma pressão dos que participam do projeto.
2. Continuarei exercendo minhas atividades de trabalho normalmente ou sendo atendido dispondo de toda a atenção devida neste hospital, independente da minha participação na pesquisa.
3. Fui informado de que a participação neste estudo não representa qualquer risco à integridade da saúde.
4. Poderei abandonar a qualquer momento a pesquisa caso não me sinta satisfeito, sem que isso venha a prejudicar o atendimento ou minhas atividades no PROCAPE.
5. Não terei nenhum custo por participar da pesquisa.
7. A USG é um exame que não proporciona risco à saúde, e será realizado pela pesquisadora, em uma sala especializada, em que eu ficarei deitado em uma maca, imóvel, para que o aparelho registre as imagens.
9. Como benefícios, poderei conhecer minha condição nutricional, distribuição da gordura corporal e receber orientação nutricional quando for identificado algum distúrbio nutricional. Além disso, estarei ajudando a comunidade acadêmica a

padronizar a escolha do sítio abdominal com melhor capacidade preditiva de estimar maior concentração de gordura visceral.

10. Meus dados são secretos e sigilosos de acordo com as normas brasileiras.

11. A qualquer momento o(a) senhor(a) poderá esclarecer dúvidas através do seguinte contato: Nadja Fernandes da Silva – 3181-7194/ 99802-0107.

Recife, _____ de _____ de _____.

Nadja Fernandes da Silva

RG: 8262189 SDS-PE

Participante

RG: _____

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, CLÍNICO E DE ESTILO DE VIDA

PESQUISA: Análise de diferentes sítios anatômicos da região abdominal na estimativa da gordura visceral

Nº do questionário: _____ Data: ____/____/____
Nome: _____
Registro: _____ Nº do cartão do SUS: _____
Endereço: _____
Fone: _____ Data de nascimento: ____/____/____
E-mail: _____

VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS

Sexo: () 1.M () 2.F Idade: _____
Raça: () 1. Branca () 2. Preta () 3. Parda

VARIÁVEIS CLÍNICAS

HAS: () 1.Não () 2.Sim Antihipertensivo? _____
DM: () 1.Não () 2.Sim
Tempo Diagnóstico: _____ Terapia de Controle Glicêmico: () 1.Dieta
() 2. Hipoglicemiante Oral () 3.Insulina () 4.N/A
Dislipidemia: () 1.Não () 2.Sim Hipolipemiante? _____
Outras Comorbidades: _____
Medicações: _____

VARIÁVEIS DE ESTILO DE VIDA

Nos últimos 30 dias, em quantos dias, por semana ou por mês, consumiu bebidas alcoólicas? _____ Dias por semana _____ Dias por mês () N/A
Tipo de bebida alcoólica consumida _____ Quantidade: _____
Tabagismo: 1. Fumante () 2. Nunca Fumou () 3. Ex-Fumante () Tempo que parou? _____

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ)



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?
_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?
_____ horas _____ minutos

VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

	DATA ____/____/____
PESO	
ALTURA	
IMC	
CA1	
CA2	
CA3	
CA4	
CA5	

CA6	
CA7	
TAV1	
TAV2	
TAV3	
TAS1	
TAS2	
TAS3	

CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela

CA2: Imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela

CA3: Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca

CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical

CA5: Nível da cicatriz umbilical

CA6: Imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca

CA7: Região de maior circunferência abdominal

TAV1 e TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela

TAV2 e TAS2: Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca

TAV3 e TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical

VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS

	DATA ____/____/____
GLICEMIA DE JEJUM	
HBA1C	
TRIGLICÉRIDES	
COLESTEROL TOTAL	
HDL	
LDL	
PCR	

**APÊNDICE C- ARTIGO ORIGINAL: COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES
SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA
GORDURA VISCERAL E PARÂMETROS CARDIOMETABÓLICOS**

ORIGINAL ARTICLES

**COMPARABILIDADE ENTRE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO
ABDOMINAL PARA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL E PARÂMETROS
CARDIOMETABÓLICOS**

Nadja Fernandes da Silva², Cláudia Porto Sabino Pinho^{1,2}, Alcides da Silva Diniz²

¹Federal University of Pernambuco- UFPE, Recife, PE, Brasil

²Emergency Cardiovascular University of Pernambuco– PROCAPE, Recife, PE, Brasil

Corresponding author: Nadja Fernandes da Silva, Nutrition Department, Federal University of Pernambuco. Avenue. Profº Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife-PE, ZIP CODE: 50670-901, Tel +55 81 99802-0107, e-mail: nadja_fernades01@live.com.

Abbreviated title: Sítio abdominal ideal para estimativa do TAV

Keywords: Obesidade abdominal; Circunferência abdominal; Tecido adiposo visceral; Risco cardiometabólico

Word count: 3.148

ABSTRACT

Objetivo: Analisar diferentes sítios anatômicos da região abdominal para determinar o parâmetro posicional que identifica maior concentração de tecido adiposo visceral (TAV) e confere maior risco cardiometabólico. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo metodológico onde o TAV foi avaliado por ultrassonografia em três sítios anatômicos abdominais e a circunferência abdominal (CA) foi mensurada utilizando-se sete protocolos distintos. Adicionalmente, avaliou-se o perfil glicêmico e lipídico, a proteína C-reativa e a presença de hipertensão arterial sistêmica. **Resultados:** Foram incluídos 106 indivíduos com mediana de idade de 42 (36,8-46,2) anos. A avaliação da calibração intra e interavaliadores do procedimento ultrassonográfico para análise do TAV evidenciou alta reprodutibilidade. O padrão de distribuição de gordura abdominal apresentou diferença entre os sexos, com maiores médias de TAV no sexo masculino ($p < 0,05$) e maiores médias de TAS no sexo feminino ($p < 0,005$). Observou-se na varredura abdominal das mulheres, maior concentração de TAV e menor concentração de TAS na região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela ($p < 0,001$). No sexo masculino, o perfil de disposição adiposa ao longo do abdômen se mostrou uniforme ($p > 0,05$). As correlações entre TAV mensurado por USG e os parâmetros cardiometabólicos foram relativamente mais fortes nas regiões mais superiores do abdômen ($p < 0,05$). **Conclusão:** As mulheres concentram mais TAV na região abdominal mais estreita, e no homem, a concentração de TAV se manteve disposta uniformemente ao longo do abdômen. Houve relativa superioridade para predição do risco cardiometabólico nas regiões mais superiores do abdômen em ambos os sexos.

INTRODUÇÃO

A obesidade abdominal é caracterizada pelo acúmulo de excessivo de tecido adiposo subcutâneo (TAS) e visceral (TAV) e representa um importante fator de risco cardiovascular e metabólico (1). O interesse na mensuração da adiposidade intra-abdominal tem crescido, cada vez mais, devido ao reconhecimento do TAV como compartimento adiposo metabolicamente mais ativo e mais envolvido no desenvolvimento de complicações à saúde (2).

Os métodos de imagem são considerados procedimentos de referência para avaliação da adiposidade abdominal, pois possibilitam a determinação da gordura subcutânea separadamente da gordura visceral (3). Dentre eles, a USG vem exibindo grande potencial, pois além de apresentar menor custo, maior acessibilidade e maior segurança, quando comparada a outros métodos (4) permite a determinação dos compartimentos corporais em diferentes seções, possibilitando uma melhor compreensão da distribuição do TAS e TAV (5). No entanto, estudos ainda buscaram padronizar o local anatômico ideal para mensuração dos diferentes compartimentos adiposos abdominais utilizando este método (6).

Dentre as medidas antropométricas, a circunferência abdominal (CA) é reconhecida como o método duplamente indireto de avaliação de adiposidade central que mais se associa com o TAV (7), bem como, com complicações cardiometabólicas (8). Por se apresentar como *proxie* da adiposidade abdominal, sua validade depende do grau de correlação com métodos de referência (9).

Apesar de diversos estudos reforçarem a segurança, validade e facilidade no uso da CA como variável preditora de adiposidade visceral, ainda não há consenso sobre o local anatômico que deve ser realizada a medição desse parâmetro antropométrico (10). A falta de padronização metodológica para obtenção dessa medida pode comprometer a comparação entre os resultados de diferentes estudos, o seu uso como instrumento na prática clínica, além de possibilitar que os valores obtidos sejam sub ou superestimados, podendo, destarte, acarretar em potencial erro na interpretação dos seus resultados (11).

Ademais, o fato de essa medida ser empregada como índice de obesidade central, sendo recomendada por diversas organizações de saúde como ferramenta de rastreamento do risco de

doenças metabólicas e cardiovasculares, reforça ainda mais a necessidade de se estabelecer e padronizar o sítio anatômico mais adequado para previsão do risco cardiometabólico (12).

Nesse contexto, o presente estudo tem por finalidade determinar o parâmetro posicional da região abdominal que identifica maior concentração de TAV e confere maior risco cardiometabólico.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Trata-se de um estudo metodológico, realizado entre 2020 e 2021, envolvendo adultos de ambos os sexos, recrutados entre profissionais de saúde de um hospital público no Nordeste brasileiro. Foram excluídos os indivíduos com limitações físicas e condições clínicas que impossibilitassem a realização da avaliação antropométrica e dos tecidos adiposos abdominais.

Para cálculo do tamanho amostral, foi considerando um erro α de 5%, um erro β de 20%, uma correlação média entre a medida de CA e o TAV obtido por USG em mulheres jovens de 0,45 (ρ) e uma variabilidade de 0,15 (d^2) (13), sendo estimado um n mínimo de 87 indivíduos. Para corrigir eventuais perdas, esse número foi aumentado em 25%, totalizando um n amostral de 109 indivíduos.

O TAV e o TAS foram avaliados pela USG, utilizando-se a máquina Vivid T8 Pro Color Doppler Ultrasound System (GE, P.O., Asia), executado por um único observador treinado no protocolo do estudo. Os participantes foram avaliados em decúbito dorsal, com elevação do braço direito e em jejum de, no mínimo, 4 horas (14). O transdutor eletrônico convexo na frequência de 3,5 MHz e o linear na frequência de 6,0 MHz foram posicionados transversalmente objetivando uma varredura longitudinal do processo xifoide ao nível umbilical ao longo da linha alba (5), tendo como referência para as medições os seguintes marcos externos: 1) região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela (15); 2) ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (16); 3) 1 cm acima da cicatriz umbilical, (17).

A espessura da gordura visceral foi considerada a maior distância, em centímetros, entre a face interna (profunda) do músculo reto abdominal e a parede anterior da aorta, e os limites de referência adotados para classificação de alta concentração de TAV em homens e mulheres foram, respectivamente, 9 cm e 8 cm (18). Considerou-se a espessura da gordura subcutânea, a distância em centímetros entre a pele e a superfície superior da linha alba (4).

As medidas foram avaliadas em duplicata e repetidas quando o erro de mensuração foi maior que 0,1 cm estando o indivíduo em expiração e sem exercer pressão sobre o abdômen, a fim de não subestimar o resultado (4).

O IMC foi obtido através da equação: Peso/Altura^2 , os indivíduos foram classificados com e sem excesso de peso de acordo com os limites de corte recomendados pela Organização Mundial de Saúde (19).

A CA foi mensurada em duplicata e repetida quando o erro de mensuração foi maior que 0,1 cm, utilizando-se fita métrica flexível inelástica, com precisão de 0,1 cm, diretamente sobre a pele, em plano horizontal em torno do abdômen em sete regiões diferentes: 1) região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela (CA1) (15); 2) Imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela (CA2) (20); 3) ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (CA3) (21); 4) 1 cm acima da cicatriz umbilical (CA4) (22); 5) nível da cicatriz umbilical (CA5) (23); 6) imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca (CA6) (24) e 7) região de maior circunferência abdominal (CA7) (25).

Dentre as análises bioquímicas, foram avaliados os parâmetros: glicemia de jejum e hemoglobina glicada (HbA1C), perfil lipídico (Triglicérides, colesterol total e frações) e o estado inflamatório, avaliado pela Proteína C-Reativa (PCR).

Foram coletadas informações sobre idade, sexo (masculino e feminino) e cor da pele. Considerou-se adulto jovem os indivíduos com idade entre 20 e 40 anos, e adulto maduro os indivíduos com idade entre 40 e 59 anos (26). A cor da pele foi auto definida pelo entrevistado, considerando-se branco, pardo e preto (27).

Para a variável consumo de álcool, foi utilizada a classificação de consumo excessivo de álcool considerando a estimativa quantificada a partir da I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (>30g/dia para homens e >15g/dia para mulheres) (28). Os indivíduos foram classificados como fumantes, não fumantes ou ex-fumante. Foram considerados fumantes os indivíduos que fumam pelo menos 1 cigarro por dia, não fumantes aqueles que nunca fumaram e ex-fumante o indivíduo que fumou em algum momento da vida, mas não nos últimos seis meses anteriores a pesquisa (29).

O nível de atividade física foi determinado pelo *International Physical Activity Questionnaire* (30), em sua versão curta. Um escore de atividade física abaixo de 150 minutos por semana foi utilizado para classificar os indivíduos como insuficientemente ativos ou sedentários (31).

A hipertensão arterial foi constatada quando o participante relatou o diagnóstico prévio emitido pelo médico, o uso de drogas anti-hipertensivas e/ou através do registro em seu prontuário clínico.

Os dados foram digitados no Programa Epi-info, versão 6.04 e a análise estatística foi realizada com o auxílio do programa *Statistical Package for Social Sciences - SPSS* versão 22.0.

Inicialmente foi avaliada a reprodutibilidade das medidas de USG intra e interavaliadores em um percentual de 10% do tamanho amostral calculado, adotando-se o coeficiente de correlação intraclass e os limites de concordância de 95%, com análise das medidas em triplicata para cada sítio anatômico. Foi considerado como referência um avaliador treinado e com experiência em avaliação da composição corporal por ultrassonografia, para calibração do avaliador deste estudo.

Em seguida foi realizada uma análise exploratória dos dados e exclusão dos *outliers*. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov. Os dados das variáveis que apresentaram distribuição Gaussiana foram expressos na forma de média e desvio padrão. As variáveis com distribuição não Gaussiana foram apresentadas sob a forma de medianas e seus respectivos intervalos interquartílicos.

O teste *t* de Student para amostras independentes foi empregado para comparação das médias entre grupos e o teste ANOVA *oneway* foi adotado para comparação das medidas de USG e CA em diferentes sítios anatômicos, sendo utilizado o teste de Bonferroni *a posteriori*.

A correlação de Pearson ou Spearman foi empregada para avaliar o grau de relação entre o TAV, mensurado pelo exame de imagem (USG), e a medida duplamente indireta (CA), e os parâmetros bioquímicos. O nível de significância adotado foi de 0,05 para todas as análises estatísticas.

RESULTADOS

Foi realizada uma avaliação prévia da reprodutibilidade das medidas de USG intra e interavaliadores em um percentual de 10% da amostra, que evidenciou alta reprodutibilidade

interavaliadores com Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) superior a 0,97 para o TAV, e maior que 0,99 para o TAS; a reprodutibilidade intra avaliador foi igualmente elevada, com CCI maior que 0,9 para todas as avaliações de TAV e TAS.

Foram incluídos 109 indivíduos no estudo e após eliminadas as perdas por ausência de dados ou inconsistência de informações, 106 indivíduos compuseram a amostra final. A mediana de idade foi 42 (36,8-46,2) anos e houve predomínio do sexo feminino (73,6% IC_{95%}: 64,5-81,0) e maior proporção de indivíduos pardos (49,1% IC_{95%}: 39,7-58,4). A prevalência de HAS foi 19,8% (IC_{95%}: 13,3-28,4), o excesso de peso foi verificado em 67,9% (IC_{95%}: 58,6-76,1) e 28,3% (IC_{95%}: 20,6-37,5) dos indivíduos apresentaram valores de TAV acima do limite de referência para classificação de risco cardiovascular (Tabela 1).

O padrão de distribuição de gordura abdominal apresentou diferença entre os sexos para todos os sítios anatômicos abdominais mensurados, com maiores médias de TAV no sexo masculino ($p < 0,05$) e maiores médias de TAS no sexo feminino ($p < 0,005$). Observou-se na varredura abdominal das mulheres, maior concentração de TAV e menor concentração de TAS na região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela ($p < 0,001$). No sexo masculino, o perfil de disposição dos tecidos adiposos, bem como as médias de CA evidenciaram uma uniformidade ao longo do abdômen ($p > 0,05$) e ($p = 0,564$) (Tabelas 2 e 3 respectivamente).

Nas mulheres, os menores perímetros abdominais foram identificados na parte mais superior do abdômen (CA1 e CA2) e as maiores circunferências, a partir da cicatriz umbilical (CA5, CA6, CA7) ($p < 0,001$) (Tabela 3).

O sexo masculino expressou correlações muito fortes entre as três medidas de TAV com todas as medidas de CA, mensuradas nos sete sítios anatômicos abdominais, com todos os coeficientes de correlação acima de 0,9 ($r > 0,9$; $p < 0,001$). Entre as mulheres, também foi observada forte correlação entre as medidas de CA e o TAV obtidos em todos os sítios anatômicos, mas com maior variação e desempenho discretamente inferior (coeficiente de correlação variando de 0,75 a 0,85). Os maiores coeficientes de correlação foram expressos entre as medidas de TAV e as medidas de CA mensuradas

no abdômen superior, com pior desempenho da região de maior circunferência abdominal (CA7) (Tabela 4).

Em relação à correlação entre medidas de TAS e as medidas de CA, pôde-se observar que, no sexo masculino, as correlações sofreram influência de acordo com o local de mensuração, sendo evidenciadas correlações fortes quando se avaliou a CA em regiões mais inferiores do abdômen ($r > 0,700$; $p < 0,001$), e correlações moderadas quando se avaliou a CA em regiões mais superiores do abdômen ($r < 0,7$; $p < 0,001$). No sexo feminino, essa diferença não foi detectada e todas as medidas se correlacionaram fortemente independente do parâmetro posicional de medição adotado ($r > 0,700$; $p < 0,001$) (Tabela 4).

As correlações entre as medidas de TAV e TAS com as variáveis bioquímicas expressaram-se com maior intensidade no sexo masculino, onde foi evidenciado uma correlação forte e inversa entre o HDL e as medidas de TAV mensuradas nas regiões mais superiores do abdômen (TAV 1 e TAV 2) ($r = -0,73$ e $r = -0,72$; $p < 0,05$) e uma correlação forte e positiva entre a PCR e todas as três medidas de TAV ($> 0,7$ $p < 0,05$). O TAS se correlacionou apenas com a PCR, de forma moderada e, exclusivamente, quando mensurado na região delimitada 1 cm acima da cicatriz umbilical ($r = 0,64$; $p = 0,007$). No sexo feminino, a maioria das correlações encontradas foi discreta (Tabela 5).

Não houve superioridade considerável nas correlações entre as médias de CA e parâmetros bioquímicos, quando comparadas com as correlações equivalentes com as medidas de imagem de TAV e TAS em ambos os sexos. Da mesma forma, desempenhos relativamente semelhantes foram observados entre todas as correlações das medidas de CA com as variáveis bioquímicas (Tabela 6).

No sexo masculino, tanto HbA1C, quanto TG e HDL-c se correlacionaram moderadamente com todas medidas de CA, sendo uma correlação positiva expressa pelas variáveis HbA1c e TG ($r > 0,60$; $p < 0,05$ e $r > 0,40$; $p < 0,05$) e uma correlação inversa expressa pela variável HDL-c ($r > -0,50$; $p < 0,05$). A PCR apresentou uma forte correlação com todas as medidas de CA ($r > 0,70$; $p < 0,05$), sendo esta discretamente maior quando a CA foi mensurada na região de maior circunferência abdominal ($r = 0,800$; $p < 0,001$). No sexo feminino, as medidas de CA mensuradas no abdômen superior expressaram correlações com desempenho discretamente mais elevadas com os parâmetros

bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen (Tabela 6).

DISCUSSÃO

A alta concordância intra e interavaliadores identificada durante a avaliação da reprodutibilidade das medidas de TAV e TAS, obtidas por USG, confirma a boa reprodutibilidade do método utilizado como padrão de referência nesse estudo e reforça o potencial da USG como ferramenta de rastreamento da adiposidade abdominal, pois além da alta acurácia e reprodutibilidade, essa técnica apresenta vantagens adicionais, tais como a acessibilidade, baixo grau invasivo, facilidade de execução (4), a possibilidade de realização de varredura da região abdominal (5) e a capacidade de identificação de alterações mínimas nos compartimentos adiposos abdominais (32).

A diferença encontrada no padrão de distribuição dos diferentes compartimentos adiposos abdominais entre homens e mulheres pode ser atribuída à própria constituição biológica de cada sexo, que modula a forma como o TAV e o TAS se apresentam ao longo da região abdominal (33). A tendência do sexo masculino em apresentar maior concentração de TAV e a do sexo feminino em apresentar maior concentração de TAS já havia sido previamente reportada por outros pesquisadores (9, 33).

Ao avaliarem a correlação entre as medidas de TAV, mensuradas por USG, em diferentes localizações, e os valores de TAV, obtidos por Tomografia Computadorizada (TC), em 304 indivíduos caucasianos adultos e idosos de ambos os sexos, pesquisadores também destacaram que a área de TAV foi discretamente maior nos homens do que nas mulheres, e, em contrapartida, as mulheres apresentaram uma maior concentração de TAS (34).

As particularidades no padrão de distribuição de tecido adiposo, segundo o sexo, ajudam a explicar o aumento do risco cardiometabólico associado ao sexo masculino (33) e reforçam a importância de se investigar a distribuição dos diferentes compartimentos adiposos ao invés de avaliar apenas a adiposidade geral.

Na literatura, muitos estudos buscam padronizar os parâmetros posicionais de obtenção da CA através da avaliação da correlação dos diferentes sítios anatômicos com os valores de TAV, porém

poucos até o momento realizaram uma varredura da região abdominal com método de imagem para avaliar e compreender melhor a forma como os tecidos adiposos intra-abdominais se organizam ao longo do abdômen.

Os resultados mostraram que para o sexo masculino as correlações entre o TAV e as medidas de CA se mantiveram fortes independentemente do local de mensuração das medidas, o que pode ser explicado pela uniformidade de disposição adiposa ao longo do abdômen neste sexo. Já para o sexo feminino as correlações variaram conforme local de medição, com melhores desempenhos das medidas de CA mensuradas no abdômen superior, onde foram encontrados os menores perímetros abdominais, o que reforça que esta região é mais sensível para avaliar a gordura visceral e mais adequada para rastreamento do risco cardiometabólico no sexo feminino.

Seimon e colaboradores (10), semelhantemente, encontraram correlações fortes entre o TAV medido por RNM e a CA medida na menor cintura e no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca em mulheres obesas, além de correlação fraca entre o TAV e a CA mensurada à nível umbilical. Os pesquisadores ainda destacaram vantagens adicionais da região correspondente à menor cintura, tais como maior facilidade e rapidez na execução.

As correlações encontradas entre o TAV e as variáveis bioquímicas incluídas, exceto glicemia, podem ser explicadas pelo fato de o acúmulo de produtos de oxidação de ácidos graxos livres e a presença de mediadores inflamatórios em tecidos adjacentes à circulação portal promover a desregulação do perfil lipídico, atuando no aumento sérico de triglicerídeos e LDL, bem como na redução nos níveis de HDL, além de favorecer a ocorrência de resistência à insulina e a produção de biomarcadores inflamatórios, tais como PCR, que acarretam em desregulação da homeostase metabólica (35, 2).

Entre o sexo masculino, o TAV mensurado nas regiões mais superiores do abdômen apresentou correlações significativas com todos os parâmetros bioquímicos, exceto glicemia de jejum, o que reforça a superioridade dessa região na predição de alterações cardiometabólicas. As medidas de CA mensuradas no abdômen superior expressaram correlações com desempenho discretamente mais

elevadas com os parâmetros bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen no sexo feminino.

Resultados similares aos mencionados foram relatados por Pinho e colaboradores (9), onde foi reportado que as medidas de CA mensuradas no abdômen superior, em especial na menor cintura, se correlacionam com uma quantidade maior de parâmetros bioquímicos, quando comparadas às medidas de CA mensuradas em outras regiões do abdômen.

Os resultados encontrados reforçam o papel dos métodos duplamente indiretos, especificamente da medida de CA, na predição do TAV e de alterações cardiometabólicas e destacam a relevância da CA mensurada na menor cintura e orienta sua utilização, pois a mesma é capaz de fornecer estimativas úteis do conteúdo adiposo visceral e, consequentemente, do risco cardiometabólico. Além disso, a utilização de uma ferramenta alternativa, simples, acessível e efetiva para predição do TAV possibilita a identificação e atuação precoce em condições relacionadas à distribuição anormal de gordura corporal que acarreta em complicações à saúde (12).

Algumas limitações precisam ser consideradas na interpretação dos resultados apresentados. Os participantes foram selecionados por adesão voluntária e não foi empregada uma amostra aleatória. O pequeno número de participantes e distribuição heterogênea da amostra entre homens e mulheres pode ser uma limitação no poder estatístico do estudo e comprometer sua validade externa. A utilização isolada da proteína C-reativa para avaliação do perfil inflamatório também constitui uma limitação devido inespecificidade desse parâmetro.

A avaliação prévia da calibração intra e interavaliadores do procedimento ultrassonográfico para análise dos diferentes compartimentos adiposos bem como a utilização de um método de imagem não invasivo capaz de realizar uma varredura da região abdominal e avaliar o desempenho de diferentes pontos anatômicos da região abdominal são aspectos importantes a serem destacados na presente investigação.

CONCLUSÃO

Esse estudo mostrou que o padrão de distribuição de gordura abdominal difere entre os sexos. As mulheres concentram mais TAV na região abdominal delimitada na menor cintura, enquanto que

nos homens, a concentração de TAV se manteve disposta uniformemente ao longo do abdômen. As correlações entre TAV mensurado por USG e os parâmetros cardiometabólicos foram relativamente mais fortes nas regiões mais superiores do abdômen, o que reforça a superioridade dessa região na predição de alterações cardiometabólicas em ambos os sexos.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não possuir conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Ross R, Neeland, JI, Yamashita S, Shai S, Seidell J, Magni P, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: A Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020; 16:177–189.
2. Piché M, Tchernof A, Després J. Obesity Phenotypes, Diabetes, and Cardiovascular Diseases. *Circ. Res*. 2020; 126 (11): 1477-1500.
3. Ponti F, Cinque AD, Fazio N, Napoli A, Guglielmi G, Bazzocchi A. Ultrasound imaging, a stethoscope for body composition assessment. *Quant Imaging Med Surg*. 2020; 10 (8): 1699-1722.
4. Mauad FM, Chagas-Neto FA, Benedeti ACGS, Nogueira-Barbosa MH, Muglia VF, Carneiro AAO, et al. Reproducibility of abdominal fat assessment by ultrasound and computed tomography. *Radiol. bras*. 2017; 50 (3): 141-147.
5. Gishti O, Gaillard R, Durmus B, Abrahamse M, Beek EMVD, Hofman A, et al. BMI, total and abdominal fat distribution, and cardiovascular risk factors in school-age children. *Pediatr. Res*. 2015; 77 (5): 710-718.

6. Störchle P, Müller W, Sengeis M, Ahammer H, Fürhapter-Rieger A, Bachl N, et al. Standardized Ultrasound Measurement of Subcutaneous Fat Patterning: high reliability and accuracy in groups ranging from lean to obese. *Ultrasound In Med. & Biol.* 2017; 43 (2): 427-438.

7. Smith MK, Christiano E, Staynor JMD. Obesity and visceral fat in Indonesia: an unseen epidemic? a study using idxa and surrogate anthropometric measures. *Obes Res Clin Pract.* 2020; 15 (1): 26-32.

8. Hernández-Reyes A, Vidal Á, Moreno-Ortega A, Cámara-Martos F, Moreno-Rojas R. Waist Circumference as a Preventive Tool of Atherogenic Dyslipidemia and Obesity-Associated Cardiovascular Risk in Young Adults Males: A Cross-Sectional Pilot Study. *Diagnostics.* 2020; 10(12): 1033.

9. Pinho CPS, Diniz AS, Arruda IKG, Leite APDL, Petribu MMV, Rodrigues IG. Waist circumference measurement sites and their association with visceral and subcutaneous fat and cardiometabolic abnormalities. *Arch. Endocrinol. Metab.* 2018; 62 (4): 416-423.

10. Seimon RV, Wild-Taylor AL, Gibson AA, Harper C, McClintock S, Fernando HA, et al. Less Waste on Waist Measurements: Determination of Optimal Waist Circumference Measurement Site to Predict Visceral Adipose Tissue in Postmenopausal Women with Obesity. *Nutrients.* 2018; 10 (2): 239.

11. Chaves TO, Reis MS. Abdominal Circumference or Waist Circumference?. *Int J Cardiovasc Sci.* 2018; 32 (3): 290-292.

12. Tutunchi H, Ebrahimi-Mameghani M, Ostadrahimi A, Asghari-Jafarabadi M. What are the optimal cut-off points of anthropometric indices for prediction of overweight and obesity? Predictive validity of waist circumference, waist-to-hip and waist-to-height ratios. *Health Promot Perspect.* 2020; 10 (2): 142-147.

13. Petribu MMV, Guimarães FJSP, Cabral PC, Santos EMC, Diniz AS, Arruda IKG. Desenvolvimento e validação de equação preditiva da gordura visceral em mulheres. *Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum.* 2012; 14 (3): 333-343.

14. Oh J, Kim S, Shin D, Park K, Park SW, Cho Y. A Simple Ultrasound Correlate of Visceral Fat. *Ultrasound Med Biol.* 2011; 37 (9): 1444-1451.

15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Pub. 1988.

16. Philipsen A, Jørgensen ME, Vistisen D, Sandbaek A, Almdal TP, Christiansen JS, et al. Associations between Ultrasound Measures of Abdominal Fat Distribution and Indices of Glucose Metabolism in a Population at High Risk of Type 2 Diabetes: The ADDITION-PRO Study. *Plos One.* 2015; 10 (4): e0123062.

17. Bertoli S, Leone A, Vignati L, Spadafranca A, Bedogni G, Vanzulli A, et al. Metabolic correlates of subcutaneous and visceral abdominal fat measured by ultrasonography: a comparison with waist circumference. *Nutr J.* 2015; 15 (2): 1-8.

18. Leite CC, Matsuda D, Berg BLW, Cerri GG, Halpern A. Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultra-sonografia com os fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2000; 44 (1): 49-56.

19. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. 1998.
20. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher B, Heymsfield SB, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77 (2): 379-384.
21. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Technical Report Series no. 894. World Health Organization. 2000.
22. Yang C, Wang L. Comparisons of Waist Circumference Measurements at Five Different Anatomical Sites in Chinese Children. *Biomed Res. Int.* 2017; 2017:1-8.
23. Wang C, Chang W, Huang C, Tsai M, Lu T, Chou E, et al. Associations between Central Obesity and Outcomes of Adult In-hospital Cardiac Arrest: A Retrospective Cohort Study. *Sci Rep.* 2020; 10 (1): 4604.
24. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. 2000.
25. Koch E, Otárola A, Romero T, Manríquez L, Paredes M, Kirschbaum A. et al. Mediciones antropométricas y riesgo de sufrir un evento cardiovascular fatal en población chilena. Resultados del proyecto San Francisco. *Rev. chil. Cardiol.* 2006; 25 (2): 173-184.
26. Correio ESL, Gonçalves JP. Atribuições da Vida Pessoal de Jovens Adultos Universitários e Interferência no Desempenho Acadêmico. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas.* 2019; 20 (4): 422-429.

27. Maio MC, Monteiro S, Chor D, Faerstein E, Lopes CS. Cor/raça no Estudo Pró-Saúde: resultados comparativos de dois métodos de autoclassificação no Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2005; 21 (1): 171-180.
28. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. Arq. Bras. Cardiol. 2013; 101 (6): 1-63, 2013.
29. Pinho CPS, Diniz AS, Arruda LKG, Filho MB, Coelho PC, Sequeira LAS, et al. Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em indivíduos na faixa etária de 25 a 59 anos do Estado de Pernambuco, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2013; 29 (2): 313-324.
30. INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ). 2001. Disponível <http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>. Acesso em: 20 set. 2020.
31. Alves VV, Ribeiro LFP, Barros R, Gadelha SR, Santos SC. Circumference measured at different sites of the trunk and cardiometabolic risk factors. . Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum. 2011; 13 (4): 250-256.
32. Stigall AN, Evans KD, Tatarski R, Pargeon R, Spees R. Abdominal Adiposity Measured by Sonography as a Tool for Determining Disease Risk. J Diagn Med Sonogr. 2018; 34 (4): 253-259.
33. Lee M, Fried SK. Sex-dependent Depot Differences in Adipose Tissue Development and Function; Role of Sex Steroids. J Obes Metab Syndr. 2017; 26 (3): 172-180.

34. Pimanov S, Bondarenko V, Makarenko E. Visceral fat in different locations assessed by ultrasound: correlation with computed tomography and cut :off values in patients with metabolic syndrome. Clin. Obes. 2020; 10 (6): 1-9.
35. Ma S, Xi B, Yang L, Sun J, Zhao M, Bovet P. Trends in the prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity among Chinese adults between 1993 and 2015. Int J Obes. 2020; 45: 427–437.

TABELAS

Tabela 1 – Características da amostra de profissionais de saúde adultos de ambos os sexos no período de 2020 a 2021, segundo o sexo (n=106).

Variável	Sexo masculino		Sexo feminino		p-valor*
	n	% (IC _{95%})	n	% (IC _{95%})	
Faixa Etária					0,677
Adulto Jovem	12	24,5 (26,5-60,9)	37	75,5 (36,7-58,4)	
Adulto Maduro	16	28,1 (39,1-73,5)	41	71,9 (41,6-63,3)	
Cor da pele					0,014
Branca	3	9,1 (3,71-27,2)	30	90,9 (28,4-49,6)	
Preta	9	42,9 (17,9-50,7)	12	57,1 (9,0-25,0)	
Parda	16	30,8 (39,1-73,5)	36	69,2 (35,5-57,1)	
Hipertensão Arterial					0,802
Não	22	25,9 (60,5-89,8)	63	74,1 (70,7-88,0)	
Sim	6	28,6 (10,2-39,5)	15	71,4 (12,0-29,3)	
Consumo de Álcool					0,271
Não consome	13	21,0 (29,5-64,2)	49	79,0 (51,7-72,7)	
Consome	12	32,4 (26,5-60,9)	25	67,6 (22,8-43,0)	
Consumo excessivo	3	42,9 (3,7-27,2)	4	57,1 (2,0-12,5)	
Tabagismo					0,078
Não fumante	22	24,2 (60,5-89,8)	69	75,8 (79,5-93,8)	
Fumante	3	75,0 (3,7-27,2)	1	25,0 (0,2-6,9)	
Ex-fumante	3	27,3 (3,7-27,2)	8	72,7 (5,3-19,0)	
Atividade Física					0,133
Sedentário	11	36,7 (23,6-57,6)	19	63,3 (16,2-34,9)	

Ativo	17	22,4 (42,4-76,4)	59	77,6 (65,1-83,8)	
Estado Nutricional					0,631
Sem excesso de peso	18	25,0 (45,8-79,3)	54	75,0 (58,3-78,4)	
Com excesso de peso	10	29,4 (20,7-54,2)	24	70,6 (21,6-41,7)	
Tecido Adiposo Visceral					0,310
Normal	18	23,7 (45,8-79,3)	58	76,3 (63,7-82,7)	
Elevado	10	33,3 (20,7-54,2)	20	66,7 (17,3-36,3)	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson; IC95%: Intervalo de Confiança de 95%. Sem excesso de peso: $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$; Com excesso de peso: $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$; TAV normal: $< 9 \text{ cm}$ para homens e $< 8 \text{ cm}$ para mulheres; TAV elevado: $\geq 9 \text{ cm}$ para homens e $\geq 8 \text{ cm}$ para mulheres.

Tabela 2 – Análise comparativa das médias de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS) mensuradas por Ultrassom em três sítios anatômicos da região abdominal em indivíduos adultos, estratificada por sexo (n=106).

Variável	Total	Sexo masculino	Sexo	p-valor*
	(n=106)	(n=28)	Feminino (n=78)	
TAV1 (cm)	7,4 ($\pm 2,1$) ^a	8,2 ($\pm 2,8$)	7,1 ($\pm 1,8$) ^a	0,042
TAV2 (cm)	6,5 ($\pm 2,2$) ^b	7,4 ($\pm 2,8$)	6,1 ($\pm 1,9$) ^b	0,031
TAV3 (cm)	6,1 ($\pm 2,2$) ^b	7,1 ($\pm 2,9$)	5,7 ($\pm 1,8$) ^b	0,016
p-valor**	<0,001	0,329	<0,001	

Variável	Total	Sexo masculino	Sexo	p-valor*
	(n=106)	(n=28)	Feminino (n=78)	
TAS1 (cm)	2,5 ($\pm 1,1$) ^a	2,0 ($\pm 1,1$)	2,7 ($\pm 1,0$) ^a	0,004
TAS2 (cm)	3,1 ($\pm 1,2$) ^b	2,5 ($\pm 1,2$)	3,3 ($\pm 1,1$) ^b	0,002
TAS3 (cm)	3,2 ($\pm 1,3$) ^b	2,6 ($\pm 1,3$)	3,5 ($\pm 1,2$) ^b	0,002
p-valor**	<0,001	0,158	<0,001	

*Teste t de Student para dados não pareados. **Teste ANOVA *oneway*. ^{a,b}Letras diferentes significam diferenças estatísticas pelo teste Bonferroni. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 3 – Análise comparativa das médias de sete sítios anatômicos de medição da circunferência abdominal (CA) em indivíduos adultos, segundo o sexo (n=106).

Variável	Total	Sexo		p-valor*
		Masculino	Feminino (n=78)	
	(n=106)	(n=28)		
CA1, cm (média/DP)	87,1 ($\pm 12,1$) ^a	92,8 (± 14)	85,0 ($\pm 10,8$) ^a	0,003
CA2, cm (média/DP)	88,8 ($\pm 12,9$) ^{a,b}	94,6 ($\pm 14,9$)	86,8 ($\pm 11,5$) ^a	0,006
CA3, cm (média/DP)	92,3 ($\pm 13,4$) ^{b,c,d,e}	97,1 ($\pm 16,1$)	90,6 ($\pm 12,0$) ^b	0,061
CA4, cm (média/DP)	95,2 ($\pm 13,8$) ^{c,d,e,f}	98,5 ($\pm 16,9$)	94,0 ($\pm 12,4$) ^{b,c}	0,201
CA5, cm (média/DP)	96,9 ($\pm 13,9$) ^{d,e,f}	99,1 ($\pm 16,6$)	96,1 ($\pm 12,8$) ^{c,d}	0,321
CA6, cm (média/DP)	97,4 ($\pm 13,8$) ^{e,f}	99,3 ($\pm 16,7$)	96,8 ($\pm 12,6$) ^{c,d,e}	0,397
CA7, cm (média/DP)	99,5 ($\pm 13,9$) ^f	100,2 ($\pm 16,8$)	99,3 ($\pm 12,9$) ^{d,e}	0,765
p-valor**	<0,001	0,564	<0,001	

*Teste t de Student para dados não pareados. **Teste ANOVA *oneway*. ^{a,b,c,d,e,f} Letras diferentes significam diferenças estatísticas pelo teste Bonferroni. CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal.

Tabela 4 – Correlação de Pearson (r) entre três medidas de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom, com médias de circunferência abdominal (CA) mensuradas em sete sítios anatômicos em indivíduos adultos, segundo o sexo (n=106).

Sexo Masculino						
Variável	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS1	TAS2	TAS3
CA1	0,935*	0,914*	0,902*	0,672*	0,673*	0,677*
CA2	0,930*	0,916*	0,902*	0,691*	0,693*	0,699*
CA3	0,925*	0,909*	0,900*	0,695*	0,699*	0,703*
CA4	0,933*	0,917*	0,905*	0,703*	0,703*	0,706*
CA5	0,934*	0,918*	0,907*	0,704*	0,703*	0,707*
CA6	0,934*	0,916*	0,905*	0,715*	0,711*	0,716*
CA7	0,934*	0,919*	0,910*	0,710*	0,703*	0,707*
Sexo Feminino						
Variável	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS 1	TAS 2	TAS 3
CA1	0,834*	0,851*	0,815*	0,753*	0,744*	0,761*
CA2	0,833*	0,849*	0,818*	0,767*	0,757*	0,772*
CA3	0,848*	0,858*	0,827*	0,742*	0,751*	0,761*
CA4	0,807*	0,835*	0,783*	0,712*	0,756*	0,768*
CA5	0,821*	0,845*	0,800*	0,728*	0,759*	0,766*
CA6	0,828*	0,845*	0,816*	0,727*	0,749*	0,750*
CA7	0,773*	0,797*	0,749*	0,725*	0,762*	0,768*

*p<0,001. CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal. TAV1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a

última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 5 – Correlação de Pearson (*r*) ou Spearman (*rho*) entre três medidas de Tecido Adiposo Visceral (TAV) e Subcutâneo (TAS), obtidas por Ultrassom, com parâmetros bioquímico em indivíduos adultos, segundo o sexo.

Variável	Sexo Masculino (n=17)					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS1	TAS2	TAS3
Glicemia de jejum ^b	0,123	0,123	0,096	-0,361	-0,056	-0,054
HbA1C ^b	0,627*	0,669*	0,613*	-0,367	-0,190	0,201
TG ^b	0,620*	0,627*	0,505*	-0,258	-0,061	0,139
CT ^a	0,481*	0,500*	0,430	-0,110	-0,041	0,017
HDL-c ^a	-0,729*	-0,721*	-0,673*	-0,327	-0,381	0,348
LDL-c ^a	0,566*	0,544*	0,489*	0,047	0,092	0,132
PCR ^b	0,718*	0,753*	0,782**	0,212	0,456	0,643*
Variável	Sexo Feminino (n=62)					
	TAV 1	TAV 2	TAV 3	TAS 1	TAS 2	TAS 3
Glicemia de jejum ^b	0,224	0,311*	0,270*	0,205	0,170	0,208
HbA1C ^b	0,333*	0,411*	0,381*	0,229	0,207	0,196
TG ^b	0,326*	0,332*	0,347*	0,256*	0,237	0,212
CT ^a	0,219	0,218	0,241	0,143	0,079	0,049
HDL-c ^a	-0,362*	-0,328*	-0,336*	-0,115	-0,166	-0,178
LDL-c ^a	0,267*	0,267*	0,289*	0,085	0,060	0,031
PCR ^b	0,279*	0,378*	0,261	0,250	0,265	0,234

* $p < 0,05$. ** $p < 0,001$. ^aCorrelação de Pearson. ^bCorrelação de Spearman; HbA1C: Hemoglobina glicada; TG: Triglicérides; CT: Colesterol Total; HDL: lipoproteína de alta densidade, LDL: lipoproteína de baixa densidade; PCR: Proteína C-Reativa; TAV1: Região mais estreita entre a crista

ilíaca e a última costela; TAV2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAV3: 1 cm acima da cicatriz umbilical; TAS1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; TAS2: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; TAS3: 1 cm acima da cicatriz umbilical.

Tabela 6 – Correlação de Pearson (*r*) ou Spearman (*rho*) entre médias de circunferência abdominal (CA) mensuradas em sete sítios anatômicos com parâmetros bioquímicos em indivíduos adultos, segundo o sexo.

Variável	Sexo Masculino (n=17)						
	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7
Glicemia de jejum ^b	0,054	0,034	0,051	0,048	0,064	0,039	0,027
HbA1C ^b	0,641*	0,641*	0,655*	0,655*	0,655*	0,606*	0,606*
TG ^b	0,488*	0,498*	0,510*	0,504*	0,493*	0,495*	0,488*
CT ^a	0,249	0,269	0,255	0,265	0,283	0,280	0,276
HDL-c ^a	-0,575*	-0,566*	-0,556*	-0,578*	-0,577*	-0,572*	-0,563*
LDL-c ^a	0,377	0,397	0,376	0,391	0,403	0,404	0,396
PCR ^b	0,735*	0,735*	0,756*	0,758*	0,785**	0,788**	0,800**
Variável	Sexo Feminino (n=62)						
	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA6	CA7
Glicemia de jejum ^b	0,236	0,231	0,191	0,181	0,190	0,193	0,200
HbA1C ^b	0,320*	0,327*	0,301*	0,261	0,280*	0,281*	0,291*
TG ^b	0,341*	0,323*	0,308*	0,258*	0,278*	0,271*	0,297*
CT ^a	0,145	0,146	0,139	0,121	0,120	0,115	0,104
HDL-c ^a	-0,338*	-0,324*	-0,318*	-0,310*	-0,295*	-0,299*	-0,292*
LDL-c ^a	0,166	0,163	0,163	0,168	0,150	0,146	0,132

PCR ^b	0,380*	0,350*	0,323*	0,326*	0,338*	0,313*	0,331*
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

*p<0,05. **p<0,001. ^aCorrelação de Pearson. ^bCorrelação de Spearman. HbA1C: Hemoglobina glicada; TG: Triglicérides; CT: Colesterol Total; HDL: lipoproteína de alta densidade, LDL: lipoproteína de baixa densidade; PCR: Proteína C-Reativa; CA1: Região mais estreita entre a crista ilíaca e a última costela; CA2: imediatamente abaixo do marco ósseo da última costela; CA3: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca; CA4: 1 cm acima da cicatriz umbilical; CA5: nível da cicatriz umbilical; CA6: imediatamente acima do marco ósseo da crista ilíaca; CA7: Região de maior circunferência abdominal.

ANEXO A- CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DE DIFERENTES SÍTIOS ANATÔMICOS DA REGIÃO ABDOMINAL NA ESTIMATIVA DA GORDURA VISCERAL

Pesquisador: Nadja Fernandes da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 87787518.3.0000.5192

Instituição Proponente: PRONTO S.CARDIOLOGICO DE PE.PROF.LUIZ TAVARES-PROCAPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.630.006

Apresentação do Projeto:

Assim dispõe o Resumo apresentado pelas pesquisadoras: "A adiposidade central, considerada um importante fator de risco cardiometabólico, representa o acúmulo de gordura na região abdominal e é caracterizada por dois compartimentos distintos de gordura, o tecido adiposo subcutâneo (TAS) e o tecido adiposo visceral (TAV). O TAS compreende o depósito de gordura localizado abaixo da camada mais externa da pele, enquanto que o TAV refere-se ao tecido adiposo localizado no interior da cavidade abdominal, depositado em torno das vísceras, na borda dorsal do intestino, no peritônio e na superfície ventral dos rins. Diversas técnicas vêm sendo propostas para avaliar a distribuição da gordura corporal e quantificar o tecido adiposo intra-abdominal, dentre as quais encontram-se os métodos diretos, como a tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RNM) e ultrassonografia (USG), e os métodos indiretos, como a antropometria. A falta de padronização dos parâmetros posicionais de obtenção das medidas antropométricas pode comprometer a comparação entre os resultados de diferentes estudos e o uso das mesmas na prática clínica, além de possibilitar que os valores sejam sub ou superestimados, podendo assim, acarretar em erro de interpretação dos resultados. Nesse contexto, o objetivo deste estudo será analisar diferentes sítios anatômicos da região abdominal para estimar a gordura visceral, sendo realizado um estudo transversal no período de junho a novembro de 2018, em um hospital público universitário de referência em cardiologia de Pernambuco. A amostra envolverá profissionais da referida instituição e pacientes em atendimento

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-130

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3184-1271

Fax: (81)3184-1271

E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.630.006

ambulatorial, nos quais serão analisados o TAV, por ultrassonografia, e as medidas antropométricas de circunferência abdominal e diâmetro sagital.”

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com as proponentes da presente pesquisa, esta tem como objetivos:

“- Objetivo Primário:

Analisar diferentes sítios anatômicos da região abdominal para estimar a gordura visceral.

Objetivo Secundário:

- Descrever o perfil sociodemográfico, clínico e estilo de vida da população estudada;
- Caracterizar o estado nutricional dos indivíduos;
- Determinar a concentração de TAV através do exame de ultrassonografia;
- Determinar o local anatômico de medição da CA e do DS que melhor prediz a gordura abdominal visceral;
- Determinar a correlação entre as diferentes medidas de CA e do DS com concentração de TAV.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Com relação aos riscos e benefícios, o Projeto aponta:

“Riscos:

A pesquisa apresenta risco mínimo à saúde dos participantes e envolve o constrangimento durante a realização dos métodos e técnicas de avaliação corporal (medidas antropométricas, ultrassonografia) e aplicação das perguntas de caráter pessoal. Tais riscos serão minimizados realizando-se a coleta em ambiente reservado e respeitando-se a privacidade do participante.

Benefícios:

Uma vez que métodos tradicionais de avaliação do TAV possuem uso limitado na prática clínica devido ao seu alto custo, complexidade e risco de exposição do paciente à radiação (como a tomografia computadorizada), a pesquisa tem como benefício para o paciente a possibilidade de estimar a gordura visceral através de um método de elevada precisão (a USG), porém pouco utilizado para esse fim, e avaliação do estado nutricional através da antropometria, possibilitando o paciente conhecer sua condição nutricional e distribuição de gordura corporal. Quando identificados distúrbios nutricionais (déficit ponderal, excesso de peso ou de gordura visceral e má distribuição de gordura) os pacientes serão orientados pelas nutricionistas do estudo quanto às medidas nutricionais adequadas para cada situação, prevenindo ou atenuando complicações metabólicas associadas. Para a comunidade científica, o estudo contribuirá com evidências que ajudem a padronizar a escolha do sítio abdominal com melhor capacidade preditiva de estimar maior concentração de TAV, favorecendo a padronização dessas medidas e minimizando as

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-130

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3184-1271

Fax: (81)3184-1271

E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.630.006

diferenças entre os estudos.”

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo com desenho transversal de relevância, que pode trazer uma contribuição para a detecção de gordura visceral através de um método sem utilização de radiação ionizante e que apresenta baixo custo quando comparado com outros métodos. O estudo da gordura abdominal visceral é um tema importante na atualidade, em virtude da já conhecida prevalência de obesidade na população brasileira.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de inserção obrigatória foram todos adequadamente apresentados.

Recomendações:

Não há recomendações em relação ao Projeto de pesquisa apresentado para análise.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências. Foram apresentados os documentos requeridos pela Resolução 466/2012.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado, em conformidade com a Resolução 466/12, não havendo nenhum impedimento ético, devendo as pesquisadoras enviar à Plataforma Brasil relatório parcial, com os resultados parciais de seu desenvolvimento e caso durante a pesquisa forem demonstrados fatos relevantes, bem como enviar relatório final após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1097974.pdf	16/04/2018 23:43:22		Aceito
Outros	Termodeconfidencialidade.pdf	16/04/2018 23:39:18	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Outros	Termodeconcessao.pdf	16/04/2018 23:38:13	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Outros	LattesNadjaFernandes.pdf	16/04/2018 23:37:07	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Outros	LattesIsaGalvaoRodrigues.pdf	16/04/2018 23:36:32	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Outros	LattesClaudiaSabino.pdf	16/04/2018 23:35:29	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Outros	Cartadeanuencia.pdf	16/04/2018 23:25:39	Nadja Fernandes da Silva	Aceito

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310

Bairro: Santo Amaro

CEP: 50.100-130

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)3184-1271

Fax: (81)3184-1271

E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.630.006

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDO.pdf	16/04/2018 23:09:16	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCompleto.pdf	16/04/2018 23:01:39	Nadja Fernandes da Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	16/04/2018 22:59:17	Nadja Fernandes da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 02 de Maio de 2018

Assinado por:
Magaly Bushatsky
(Coordenador)

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310
Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-130
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)3184-1271 Fax: (81)3184-1271 E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

ANEXO B- NORMAS PARA PUBLICAÇÃO- ARCHIVES OF ENDOCRINOLOGY AND METABOLISM

Instructions for authors

GENERAL INFORMATION

We emphasize the importance of following these instructions carefully. Failure to do so will delay the processing of your manuscript.

Manuscripts should be submitted solely to the AE&M and should not have been published, or be under consideration for publication in any substantial form, in another periodical-either professional or lay.

Manuscripts should be submitted in English. Proofreading by a scientific editing service is strongly recommended; the following companies are suggested: Voxmed Medical Communications, American Journal Experts and PaperCheck. Manuscriptss that successfully complete the peer-review process and are recommended for publication will only be accepted and published upon receipt of a certificate proving professional academic English proofreading. In extraordinary circumstances, the certificate can be waived by editorial decision.

Papers that do not meet these requirements will be returned to the author for the necessary revisions before formal review.

Authors must include the ORCID (Open Researcher and Contributor ID) in the article submission and in the manuscript file.

All submissions are initially evaluated in depth by the scientific editors. Papers that do not conform with the general criteria for publication will be returned to the authors without detailed review, typically within three to five days. Otherwise, manuscripts will be sent to reviewers (most commonly two).

MANUSCRIPT CATEGORIES

Reports of original research may be submitted to AE&M as Original Articles or Brief Reports. Other special categories of manuscripts are described below. All manuscripts must adhere to the word count limitations, as specified below, for text only; word count does not include the abstract, references, or figures/tables and their legends. Word count must be shown on the title page, along with the number of figures and tables. The format is similar for all manuscript categories, and it is described in detail in the "Manuscript Preparation" section.

Original Articles

The Original Article is a scientific report of the results of original research that has not been published or submitted for publication elsewhere (either in print or electronically). It represents a substantial body of laboratory or clinical work. In general, Original Articles should not exceed 3,600 words in the main text, include more than six figures and tables, or more than 35 references.

Review Articles

The AE&M publishes Review Articles that show a balanced perspective on timely issues within the field of clinical endocrinology. All reviews are submitted upon invitation and are subject to peer review. Articles in this category are requested by the Editors to authors with proven expertise in the field. Authors considering the submission of uninvited reviews should contact the editors in advance to determine whether the topic that they propose is of current potential interest to the Journal. Review articles should be no longer than 4,000 words in the main text, include no more than four figures and tables, and no more than 60 references. The author should mention the source and/or request authorization for use of previously published figures or tables.

Consensus Statements

Consensus Statements related to the endocrine and metabolic health standards and healthcare practices may be submitted by professional societies, task forces, and other consortia. All such submissions will be subjected to peer review, must be modifiable in response to criticism, and will be published only if they meet the usual editorial standards of the Journal. Consensus Statements should typically be no longer than 3,600 words in the main text, include no more than six figures and tables, and no more than 60 references.

Brief Report

The Brief Report consists of new data of sufficient importance to warrant immediate publication. It is a succinct description of focused study with important, but very straightforward, negative or confirmatory results. Brevity and clarity are always likely to enhance the chance of a manuscript being accepted for publication. A maximum of 1,500 words in the main text plus up to 20 references and normally no more than two illustrations (tables or figures or one of each) are acceptable for Brief Reports.

Case Report

A Case Report is a brief communication presenting collected or single case reports of clinical or scientific significance. These reports should be concise and focused on the issue to be discussed. They should address observations of patients or families that add substantially to the knowledge of the etiology, pathogenesis, and delineation of the natural history or management of the condition described. Case Reports should be 2,000 words or less, with no more than four figures and tables, and no more than 30 references.

We emphasize that only case reports that offer important basic translational or clinical contributions, preferentially together with a review of the literature, will be considered for publication.

Letters to the Editor

Letters to the Editor may be submitted in response to manuscript that has been published in the Journal. Letters should be short commentaries related to specific points of agreement or disagreement with the published manuscript. Letters are not intended

for the presentation of original data unrelated to a published article. Letters should be no longer than 500 words, with no more than five complete references, and should not include any figures or tables.

MANUSCRIPT PREPARATION

GENERAL FORMAT

The Journal requires that all manuscripts be submitted in a single-column format that follows these guidelines:

- The manuscript must be submitted in MS-Word format.
- All text should be double-spaced with 2 cm margins on both sides using 11-point type Times Roman or Arial font.
- All lines should be numbered throughout the entire manuscript and the entire document should be paginated.
- All tables and figures must be placed after the text and must be labeled. Submitted papers must be complete, including the title page, abstract, figures, and tables. Papers submitted without all of these components will be placed on hold until the manuscript is complete.

ALL SUBMISSIONS MUST INCLUDE:

- A cover letter requesting the evaluation of the manuscript for publication in AE&M, and any information relevant to the manuscript. The manuscript's originality and exclusivity should be stated, as well as the contribution of each author. Elsewhere on the submission form, authors may suggest up to three specific reviewers and/or request the exclusion of up to three others. The manuscript must be presented in the following order:
 1. Title page.
 2. Structured abstract (or summary for case reports).
 3. Main text.
 4. Tables and figures. They must be cited in the main text in numerical order.
 5. Acknowledgments.
 6. Funding statement, competing interests and any grants or fellowships supporting the writing of the paper.
 7. List of references.

Title Page

The title page must contain the following information:

1. Title of the article (a concise statement of the major contents of the article).
2. Full names, departments, institutions, city, and country of all co-authors.
3. Full name, postal address, e-mail, telephone and fax numbers of the corresponding author.
4. Abbreviated title of no more than 40 characters for page headings.
5. Up to five keywords or phrases suitable for use in an index (the use of MeSH terms is recommended).
6. Word count – excluding title page, abstract, references, figures/tables and

their legends.

7. Article type

Structured Abstracts

All Original Articles, Brief Reports, Reviews, Case Reports should be submitted with structured abstracts of no more than 250 words. The abstract must be self-contained and clear without reference to the text, and should be written for general journal readership. The abstract format should include four sections that reflect the section headings in the main text. All information reported in the abstract must appear in the manuscript. Please use complete sentences for all sections of the abstract.

Introduction

The article should begin with a brief introductory statement that places the study in historical perspective, and explains its objective and significance.

Materials and Methods

These should be described and referenced in sufficient detail for other investigators to be able to repeat the study. The source of hormones, unusual chemicals and reagents, and special pieces of apparatus should be stated. For modified methods, only the modifications need be described.

Results and Discussion

The Results section should briefly present the experimental data in text, tables, and/or figures. For details on preparation of tables and figures, see below. The Discussion should focus on the interpretation and significance of the findings, with concise objective comments that describe their relation to other studies in that area. The Discussion should not reiterate the Results.

Authorship

The AE&M ascribes to the authorship and contributorship guidelines defined by the International Committee of Medical Journal Editors (www.ICMJE.org). Unrestricted joint authorship is allowed. A maximum of two corresponding authors is allowed. The uniform requirements for manuscripts submitted to medical journals state that authorship credit should be based only on substantial contribution to:

1. The conception and design, or analysis and interpretation of data.
2. The drafting of the article or its critical review for important intellectual content.
3. The final approval of the version to be published.

All these conditions must be met. The corresponding author is responsible for ensuring that all appropriate contributors are listed as authors, and that all authors have agreed with the content of the manuscript and its submission to the AE&M.

Conflict of interest

A conflict of interest statement for all authors must be included in the main

document, following the text, in the Acknowledgments section. If authors have no relevant conflict of interest to disclose, this should be indicated in the Acknowledgments section.

Acknowledgments

The Acknowledgments section should include the names of those people who contributed to a study but did not meet the requirements for authorship. The corresponding author is responsible for informing each person listed in the acknowledgment section that they have been included and providing them with a description of their contribution so they know the activity for which they are considered responsible. Each person listed in the acknowledgments must give permission – in writing, if possible – for the use of his or her name. It is the responsibility of the corresponding author to provide this information.

References

References to the literature should be cited in numerical order (in parentheses) in the text and listed in the same numerical order at the end of the manuscript on a separate page or pages. The author is responsible for the accuracy of references. The number of references cited is limited for each category of submission, as indicated above.

Tables

Tables should be submitted in the same format as the article (Word), and not in another format. Please note: we cannot accept tables as Excel files within the manuscript. Tables should be self-explanatory and the data they contain must not be duplicated in the text or figures. Tables must be constructed as simply as possible and be intelligible without reference to the text. Each table must have a concise heading. A description of experimental conditions may appear together with footnotes at the foot of the table. Tables must not simply duplicate the text or figures.

Figures and Legends

All figures must display the figure number. Sizing the figure: the author is responsible for providing digital art that has been properly sized, cropped, and has adequate space between images. All color figures will be reproduced in full color in the online edition of the journal at no cost to the authors. Authors are requested to pay the cost of reproducing color figures in print (the publisher will provide price quotes upon acceptance of the manuscript).

Photographs

The AE&M strongly prefers to publish unmasked patient photos. We encourage all prospective authors to work with families prior to submission and address the issue of permission for review and possible publication of patient images. If your submission contains ANY identifiable patient images or other protected health information, you MUST provide documented permission from the patient (or the patient's parent, guardian, or legal representative) before the specific material circulates among editors, reviewers and staff for the purpose of possible publication in AE&M. If it is necessary to

identify an individual, use a numerical designation (e.g. Patient 1) rather than using any other identifying notations, such as initials.

Units of Measure

Results should be expressed in metric units. Temperature should be expressed in degrees Celsius and time of day using the 24-hour clock (e.g., 0800 h, 1500 h).

Standard Abbreviations

All abbreviations must be immediately defined after it is first used in the text.

Experimental Subjects

To be considered for publication, all clinical investigations described in submitted manuscripts must have been conducted in accordance with the guidelines of The Declaration of Helsinki, and must have been formally approved by the appropriate institutional review committees or their equivalent.

The study populations should be described in detail.

Subjects must be identified only by number or letter, not by initials or names.

Photographs of patients' faces should be included only if scientifically relevant. The authors must obtain written consent from the patient for the use of such photographs. For further details, see the Ethical Guidelines.

Investigators must disclose potential conflict of interest to study participants and should indicate in the manuscript that they have done so.

Experimental Animals

A statement confirming that all animal experimentation described in the manuscript was conducted in accordance with accepted standards of humane animal care, as outlined in the Ethical Guidelines, should be included in the manuscript.

Ethical Guidelines

All studies involving human research must be in accordance with the Declaration of Helsinki and must have been formally approved by the appropriate institutional review board, ethical review committee, or equivalent. Concerning research conducted in Brazil, all studies must inform the CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) registration number generated in Plataforma Brasil.

In all experiments involving human subjects, it should be stated that informed consent was obtained from the participants and that an institutional human research committee had approved the investigations. This should be stated in the Methods section of the manuscript.

Regarding studies involving experimental animals, a statement confirming that all experimentation was performed according to accepted standards of humane animal care should be included in the manuscript.

Molecular Genetic Description

- Use standard terminology for variants, providing rs numbers for all variants reported.

These can be easily derived for novel variants uncovered by the study. Where rs numbers are provided, the details of the assay (primer sequences, PCR conditions, etc.) should be described very concisely.

- Pedigrees should be drawn according to published standards (See Bennett et al. J Genet Counsel (2008) 17:424-433 - DOI 10.1007/s10897-008-9169-9).

Nomenclatures

- For genes, use genetic notation and symbols approved by the HUGO Gene Nomenclature Committee (HGNC) – (<http://www.genenames.org/>).
- For mutation nomenclature, please use the nomenclature guidelines suggested by the Human Genome Variation Society (<http://www.hgvs.org/mutnomen/>)
- Provide information and a discussion of departures from Hardy-Weinberg equilibrium (HWE). The calculation of HWE may help uncover genotyping errors and impact on downstream analytical methods that assume HWE.
- Provide raw genotype frequencies in addition to allele frequencies. It is also desirable to provide haplotype frequencies.
- Whenever possible, drugs should be given their approved generic name. Where a proprietary (brand) name is used, it should begin with a capital letter.
- Acronyms should be used sparingly and fully explained when first used.

Papers must be written in clear, concise English.

Avoid jargon and neologisms. The journal is not prepared to undertake major correction of language, which is the responsibility of the author. Where English is not the first language of the authors, the paper must be checked by a native English speaker.

For non-native English speakers and international authors who would like assistance with their writing before submission, we suggest Voxmed Medical Communications, American Journal Experts or PaperCheck.

ISSN 2359-3997 © A&EM – Rua Botucatu, 572 – conjunto 83 – 04023-062 – São Paulo, SP, Brazil