Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

MODELO DE PREDIÇÃO DA GORDURA VISCERAL RELATIVA BASEADO NAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE MULHERES DO PROGRAMA DO NÚCLEO DE APOIO SAÚDE DA FAMÍLIA (NASF) RESIDENTES EM MACAPÁ, AP

PREDICTION MODEL OF RELATIVE VISCERAL FAT BASED ON ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF WOMEN FROM THE FAMILY HEALTH SUPPORT CENTER (NASF) PROGRAM LIVING IN MACAPÁ, AP

José Américo Santos Azevedo[1]
Rogério Macedo da Conceição[2]
Marcela Fabiani Silva Dias[3]
Alisson Vieira Costa[4]
Demilto Yamaguchi da Pureza[5]
Wollner Materko[6]

[1] Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Amapá.
[2] Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Amapá.
[3] Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá.
[4] Faculdade Estácio de Macapá, Macapá, Amapá, AP, Brasil.
[5] Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Amapá. Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá.
[6] Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Amapá. Programa de Pós-Graduação em Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Amapá. Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá. Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano e Fisiologia do Exercício, Curso de Educação Física, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, AP, Brasil.

DOI: 10.29327/213319.22.4-7
Páginas 119 a 132

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

RESUMO - O objetivo do estudo foi desenvolver e validar um modelo de predição da gordura visceral relativa (GVR) baseando nas características antropométricas de mulheres do Programa do Núcleo de Apoio da Saúde da Família (NASF) residentes em Macapá, AP. Participou deste estudo uma amostra de 50 mulheres entre 42 a 69 anos, selecionadas aleatoriamente. Todas as voluntárias passaram por uma avaliação antropométrica a partir da qual a GVR foi modelada em função das variáveis antropométricas por regressão linear múltipla utilizando como medida de referência à análise por impedância bioelétrica. A confiabilidade do modelo de regressão foi expressa pelo erro padrão da estimativa (EPE) e estudada por meio do método da regressão dos resíduos padronizados. Adotou-se $\alpha = 0,05$. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em software SPSS versão 23.0 (SPSS, EUA). Dessa forma, o modelo extraído para predição da GVR usando como variáveis independentes o índice de massa corporal e a circunferência do quadril, no qual obteve $R^2 = 0,72$ e o EPE = 1,44%, $p = 0,01$. O modelo obtido mostrou adequada confiabilidade podendo ser considerados como ferramentas para predição da GVR quando analisados em voluntárias com características físicas e antropométricas similares às do presente estudo.

Palavras-chave: Obesidade; Antropométrica; Impedância elétrica; Modelos lineares.

ABSTRACT - The aim of the study was to develop and validate a prediction model of relative visceral fat (RSF) based on anthropometric characteristics of women from the Family Health Support Center Program (NASF) living in Macapá, AP. A sample of 50 randomly selected women aged 42 to 69 years old participated in this study. All volunteers underwent an anthropometric evaluation from which RSF was modeled as a function of anthropometric variables by multiple linear regression using bioelectrical impedance analysis as a reference measure. The reliability of the regression model was expressed by estimated standard error (ESE) and studied by means of the standardized residuals regression method. All statistical procedures were performed in SPSS software version 23.0 (SPSS, USA) with $\alpha = 0.05$. Thus, the model extracted for predicting RSF using body mass index and hip circumference as independent variables, obtained $R^2 = 0.72$ and ESE = 1.44%, $p = 0.01$. The model obtained showed adequate reliability and

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

can be considered as a tool for predicting RGV when analyzed in volunteers with physical and anthropometric characteristics similar to those of the present study.

Keywords: Anthropometry; Obesity; Electric Impedance; Linear Models.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal, frequentemente, associada às doenças crônicas não transmissíveis levando o comprometimento da saúde do indivíduo ou da população pelo aumento da morbimortalidade (NUTTALL, 2015). Nesse sentido, na prática clínica e na saúde, a obesidade é convencionalmente definida usando o critério do índice de massa corporal (IMC), com um valor de $\geq$ 30 kg/m^2 classificando homens e mulheres como obesos (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 1998). Embora haja muitos benefícios na utilização do IMC, particularmente para o rastreio populacional, as evidências indicam a existência de subgrupos de obesidade, tais como metabolicamente saudáveis, mas obesos ou metabolicamente pouco saudáveis, mas com peso normal (CARVALHO *et al.,* 2019; MATERKO *et al.,* 2017).

Portanto, a utilização somente do IMC na avaliação nutricional, está potencialmente a ficar aquém da identificação daqueles que apresentam um risco acrescido de doenças associadas, em particular aos distúrbios cardíacos e metabólicos, independentemente, da gordura corporal total (BELLO-CHAVOLLA *et al.,* 2020). Foram identificadas fortes associações entre a adiposidade visceral abdominal (AVA) com risco de certas doenças, especialmente, a síndrome metabólica (SHAH *et al.,* 2014), resistência à insulina (MUTSERT *et al.,* 2018), doenças cardiovasculares (CHRISTEN *et al.,* 2019; OH *et al.,* 2018), indicando que a AVA é uma linha de investigação muito importante, o que justifica a realização do estudo.

A adiposidade visceral pode ser estimada com confiabilidade utilizando equipamentos de imagem como a tomografia computadorizada da região do abdominal (RYO *et al.,* 2014). No entanto, devido à elevada exposição à radiação e implicações de custos, além da inacessibilidade a tomografia computadorizada acaba por limitar sua aplicação (EICKEMBERG *et al.,* 2013), tornando-se uma problemática na avaliação da

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

AVA. Nesse sentido, recentes estudos têm conduzido na busca por técnicas menos sofisticadas e de menor custo para quantificar a adiposidade visceral (XU *et al.,* 2021; CHAUDRY *et al.,* 2020; MANGLA *et al.,* 2020; ADEDIA *et al.,* 2020). Entre os métodos estudados, temos a análise por impedância bioelétrica (BIA), baseada na estimativa da água corporal total, tem sido difundido no estudo da composição corporal, o que se pode atribuir à simplicidade das medidas, confiabilidade inter e intra-avaliador, o menor desconforto durante a avaliação (WARD, 2019).

Em busca de maior praticidade, há um interesse crescente na clínica de utilizar medidas antropométricas para identificar indivíduos com risco de doenças cardiometabólicas (CARVALHO *et al.,* 2021; IMAHORI *et al.,* 2020) ou na estimativa da gordura corporal (VILHENA *et al.,* 2019; MATERKO; SANTOS, 2017; MATERKO *et al.,* 2010), pois são técnicas simples e quando combinados podem prever com maior precisão a gordura abdominal (PASANTA *et al.,* 2021; GEORGIANOS; ZEBEKAKIS, 2018).

Portanto, os indicadores antropométricos e a relação com a saúde mostram que a razão cintura e quadril (STRENG *et al.,* 2018) e o IMC (BROWN *et al.,* 2019) podem predizer possíveis complicações de saúde numa amostra populacional de adultos (POHL *et al.,* 2018). A circunferência da cintura (CC) e da abdominal (CA) são os indicadores mais utilizados atualmente na prática clínica para a avaliação da distribuição da gordura corporal total (MATERKO; COSTA, 2019), com ênfase na gordura abdominal (BROWN *et al.,* 2019; FANG *et al.,* 2018**)**. Sendo assim, o objetivo do estudo foi desenvolver um modelo de predição da gordura visceral relativa baseando nas características antropométricas de mulheres do Programa do Núcleo de Apoio da Saúde da Família (NASF) residentes em Macapá, AP.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos experimentais tiveram início somente após o consentimento verbal e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (CAAE: 89612818.2.0000.0003, nº 2925819), de acordo com a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

Amostra

A presente pesquisa trata-se de estudo transversal/descritivo de 50 mulheres (42 a 69 anos) do Programa do Núcleo da Saúde da Família (NASF) da cidade de Macapá, AP, situado noroeste da Região Norte do Brasil, denominado também como Região Amazônica. A seleção da amostragem foi feita por conglomerados, pois as voluntárias foram selecionadas aleatoriamente durante uma avaliação antropométrica entre agosto a setembro de 2021 no período de 8:00 às 10:00 horas.

Medidas antropométricas e a gordura visceral relativa

A medida da massa corporal foi realizada por meio da balança digital modelo HBF514C (Omron, Brasil) e a medida da estatura com estadiômetro (Filizola, Brasil) com variação de 0,1cm para estatura. As voluntárias permaneceram com os pés descalços, usando roupas leves e sem portar qualquer objeto. Calculou-se o índice de massa corporal (IMC) pela razão entre a massa corporal em quilogramas e a estatura das voluntárias em metros (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 1998).

Os procedimentos de localização, posicionamento e aferição das circunferências antropométricas foram padronizados de acordo com a *International Standards for Anthropometric Assessment* (NORTON, 2018), com as voluntárias usando roupas leves e sem portar qualquer objeto, as medidas das circunferências foram realizadas com uma fita métrica (Sanny, Brasil) sobre a pele e sem comprimir os tecidos, com resolução de 0,1 cm.

A circunferência abdominal (CA) foi obtida passando pela cicatriz umbilical. Para realização das medidas de relação da cintura/quadril (RCQ), as medidas de circunferências foram realizadas na cintura e no quadril, para a circunferência da cintura (CC) as voluntárias permaneceram na posição ortostática, com o abdômen relaxado, a fita foi posicionada menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. Para a circunferência do quadril (CQ), as voluntárias continuaram na posição ortostática, sendo a fita posicionada no plano horizontal, ao nível do ponto de maior circunferência da região glútea.

A gordura visceral relativa (GVR) foi estimada por análise de bioimpedância (BIA) modelo HBF514C (Omron, Brasil) com uma frequência única de 50 KHz

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

gerando uma corrente alternada constante entre 500 mA, para as recomendações para o uso da bioimpedância foram seguidos estudos de Ward (2019).

Análise Estatística

Os dados antropométricos foram inicialmente comparados com a curva normal, confirmando a distribuição como Gaussiana através do teste de *Kolmogorov-Smirnof*. A estatística descritiva foi expressa como média ± desvio padrão (DP) e o intervalo de confiança de 95% em torno da média. A GVR obtida por BIA foi modelada por regressão linear múltipla pela minimização do erro quadrático (método *forward stepwise*) usando como variáveis dependentes: IMC, CA, CC e CQ. Adotou como critério de corte das variáveis independentes uma variação no R^2 menor que 0,01, a estabilização do erro padrão da estimativa (EPE) e bem como seu valor de p. Foram analisados os coeficientes de correlação parcial entre as variáveis antropométricas (independentes) e a GVR (variável dependente), com o objetivo de observar as variáveis que melhor explicassem o modelo de predição em mulheres adultas do Programa do Núcleo de Apoio da Saúde da Família (NASF) residentes em Macapá, AP.

A confiabilidade do modelo de regressão foi expressa pelo erro padrão da estimativa (EPE) e estudada por meio do método da regressão dos resíduos padronizados empregando a probabilidade acumulada esperada no eixo vertical, e, no eixo horizontal, a probabilidade acumulada observada. Adotou-se $\alpha = 0,05$. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em *software* SPSS versão 23.0 (SPSS, EUA).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características físicas e antropométricas das voluntárias. A baixa dispersão dos dados devido aos baixos valores de desvio padrão aponta para um grupo bastante homogêneo, confirmando a normalidade da distribuição ao observar o valor p para cada variável.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

Tabela 1. Características antropométricas e físicas das voluntarias

Variáveis	Média ± DP	95% IC	Valor p
Idade (anos)	58,6 ± 9,0	56,0 – 61,1	0,10
Estatura (cm)	151,1 ± 6,5	149,2 – 153,0	0,20
Massa corporal (kg)	71,7 ± 14,2	67,6 – 75,7	0,10
Índice de massa corporal (kg/m^2)	30,4 ± 5,5	28,8 – 32,0	0,20
Circunferência da cintura (cm)	91,8 ± 12,4	88,2 – 95,3	0,09
Circunferência do abdômen (cm)	95,6 ± 12,3	92,0 – 99,0	0,07
Circunferência do quadril (cm)	104,1 ± 10,7	101,1 – 107,2	0,20
RCQ	0,89 ± 0,05	0,87 – 0,91	0,10
Gordura visceral relative (%)	11,0 ± 2,7	10,2 – 11,7	0,20

DP é o desvio padrão e 95% IC é o intervalo de confiança de 95% em torno da média.

As variáveis antropométricas apresentaram altas correlações com a GVR, o IMC contribuiu com 67% da variância explicada ($p < 0,01$), a CQ com 64% da variância explicada ($p < 0,01$), a CC contribuiu com 58% da variância explicada ($p < 0,01$) e a CA com 50% da variância explicada. Dado que os coeficientes de explicação das variáveis antropométricas com a GVR mostraram-se relativamente moderados a altos, pode-se inferir que cada uma destas detém grande poder de explicação da GVAR. O ponto a ser resolvido em seguida é determinar até que ponto a inclusão de mais de uma variável independente pode contribuir para a estimação da GVR, de forma que se mantenham os níveis de significância almejados. Dessa forma, o modelo extraído para predição da GVR usando como variáveis independentes o IMC e a CQ, sugerindo não aumentar o poder preditivo do modelo e assim como não diminuir o EPE, no qual obteve $R^2 = 0,72$ e o EPE = 1,44% ($p = 0,01$) como apresentado na equação abaixo.

$$GVR = -6,523 + 0,242 \times \text{IMC} + 0,071 + 0,097 \times \text{CQ} + 0,037$$

onde IMC é o índice de massa corporal e CQ é a circunferência do quadril.

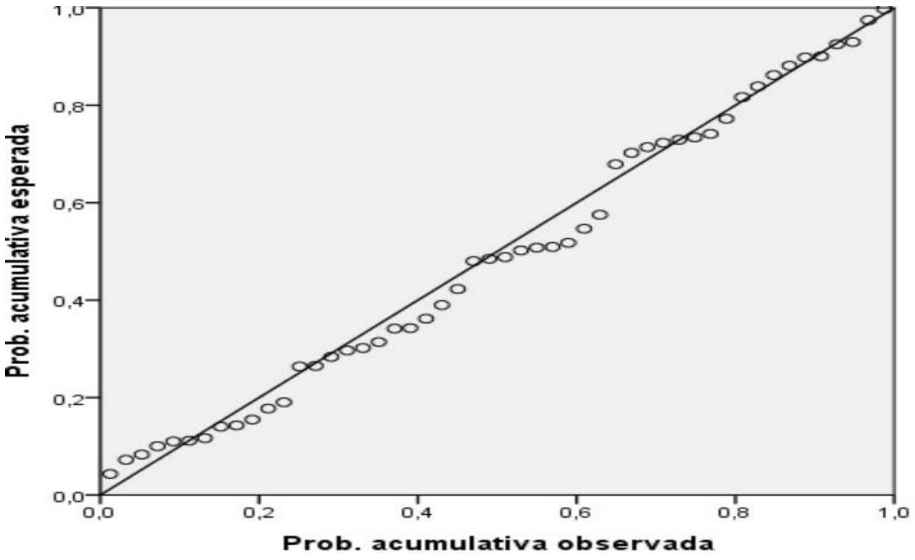
DOI: 10.29327/213319.22.4-7
Páginas 119 a 132

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

A confiabilidade do modelo de regressão foi estudada por meio da regressão dos resíduos padronizados conforme ilustrado na Figura 1. O modelo apresentou uma forte dispersão dos dados em torno de uma reta, pode-se observar a homocedasticidade, ou seja, uma constante da variância dos erros e, condicionada aos valores das variáveis explanatórias.

Figura 1. Gráfico P-P normal da regressão dos resíduos padronizados na confiabilidade do modelo estudado.



DISCUSSÃO

A bioimpedância apresenta uma boa correlação com a gordura corporal relativa obtida por métodos padrão-ouro como o DEXA e pletismografia de deslocamento de ar (VON HURST *et al.,* 2016; FLAKOLL *et al.,* 2004). É nesse contexto que se insere o presente estudo, pois o resultado evidenciou que o IMC e a CQ foram às melhores variáveis antropométricas preditoras de um modelo genérico que explicou 72% da

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

variância explicada da gordura visceral relativa utilizando como método de referencia a bioimpedância em mulheres do Programa do Núcleo de Apoio da Saúde da Família (NASF) residentes em Macapá, AP.

Em 1998, a OMS forneceu o índice de massa corporal (IMC) para classificação universal sobre o excesso de peso e a obesidade em adultos baseado no risco de doenças relacionadas com a obesidade para valores superiores a 30 kg/m^2 (*WORLD HEALTH ORGANIZATION*, 1998), apesar de apresentar um resultado falso-negativo para a detecção de doenças, tornando-se uma limitação (SWAINSON *et al.,* 2017). Tanto na prática clínica como nos estudos populacionais, o IMC é utilizado para o diagnóstico quantitativo da obesidade devido à sua simplicidade, a alta correlação com a massa de gordura corporal e a forte relação entre o aumento da morbimortalidade (TIMOTHY, 2019). Em concordância, o resultado do presente estudo, o IMC contribuiu com 67% da variância explicada na predição da gordura visceral relativa.

O efeito da obesidade sobre o risco de mortalidade é seriamente subestimado sem ajuste da CQ, com isso, adicionar a CQ aumentou o poder preditivo no modelo de *Framingham* para a mortalidade por doença cardiovascular (CAMERON *et al.,* 2012). Concordando com o achado, o presente estudo verificou que a CQ contribuiu com 64% da variância explicada na predição da gordura visceral relativa em mulheres adultas que de certa forma explica a distribuição de gordura como ginoide ou periférica e tem uma relação com o perfil hormônio estrogênio (GUGLIELMI; SBRACCIA, 2018), explicando a importância da CQ ao modelo supracitado.

A CC e a CA contribuíram com 58% e 50% da variância explicada, respectivamente, apesar de não serem significativa quando acrescida ao modelo, pois esses indicadores estão relacionados à obesidade central que é mais comum em homens (YOSHIDA *et al.,* 2020), aumentando o risco de desenvolver diabetes *mellitus* tipo 2 e, consequentemente, doenças cardiovasculares (AMIN *et al.,* 2019) e o câncer de próstata (AGALLIU *et al.,* 2022).

O modelo obtido mostrou uma confiabilidade com baixo erro padrão da estimativa (EPE = 1,44%) e a homocedasticidade com uma constante da variância dos erros, portanto, pode ser utilizado como ferramentas para predição da gordura visceral relativa quando analisados em voluntárias com características físicas e antropométricas similares às do presente estudo. No entanto, é importante reconhecer explicitamente algumas limitações fundamentais, tais como, o tamanho amostral foi pequeno para um

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

estudo de validade e os achados não podem ser generalizadas a outros grupos populacionais, mas fornecem novas informações para um estudo de validação ou exploração em estudos futuros sobre a temática de indicadores antropométricos e a gordura visceral relativa.

CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver um modelo de predição para a gordura visceral relativa usando como variáveis independentes o IMC e a CQ em mulheres do Programa do Núcleo de Apoio da Saúde da Família (NASF) residentes em Macapá-AP, situado noroeste da Região Norte do Brasil, denominado também como Região Amazônica, usando exclusivamente variáveis antropométricas, resultando em erro aceitável com adequada confiabilidade.

REFERÊNCIAS

ADEDIA, David et al. Comparative assessment of anthropometric and bioimpedence methods for determining adiposity. **Heliyon**, v. 6, n. 12, p. e05740, 2020.

AGALLIU, Ilir et al. Overall and central obesity and prostate cancer risk in African men. **Cancer Causes & Control**, v. 33, n. 2, p. 223-239, 2022.

AMIN, Mohammad Nurul et al. How the association between obesity and inflammation may lead to insulin resistance and cancer. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 13, n. 2, p. 1213-1224, 2019.

BELLO-CHAVOLLA, Omar Yaxmehen et al. Metabolic Score for Visceral Fat (METS-VF), a novel estimator of intra-abdominal fat content and cardio-metabolic health. **Clinical Nutrition**, v. 39, n. 5, p. 1613-1621, 2020.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

BROWN, Justin C et al. The value of anthropometric measures in nutrition and metabolism: comment on anthropometrically predicted visceral adipose tissue and blood-based biomarkers: a cross-sectional analysis. **Nutrition and Metabolic Insights**, v. 12, p. 1178638819831712, 2019.

CARVALHO, Jamile Pereira et al. Análise fatorial dos indicadores antropométricos em idosas hipertensas da Universidade da Maturidade do Amapá. **Temas em Saúde**, v. 21, p. 18-36, 2021.

CARVALHO, Roseline Maria Amaral et al. Acurácia dos pontos de cortes de IMC baseado no critério da OMS para sobrepeso/obesidade em adolescentes em Macapá, AP. **Temas em Saúde**, v. 19, n. 5, p. 8-23, 2019.

CAMERON, Adrian J. et al. The influence of hip circumference on the relationship between abdominal obesity and mortality. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 2, p. 484-494, 2012.

CHAUDRY, Oliver et al. Magnetic resonance imaging and bioelectrical impedance analysis to assess visceral and abdominal adipose tissue. **Obesity**, v. 28, n. 2, p. 277-283, 2020.

CHRISTEN, T. et al. The role of inflammation in the association between overall and visceral adiposity and subclinical atherosclerosis. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 29, n. 7, p. 728-735, 2019.

EICKEMBERG, Michaela et al. Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, p. 27-32, 2013.

FANG, Hongjuan et al. How to best assess abdominal obesity. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 21, n. 5, p. 360, 2018.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

FLAKOLL, Paul J. et al. Bioelectrical impedance vs air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry to determine body composition in patients with end-stage renal disease. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 13-21, 2004.

GEORGIANOS, Panagiotis I.; ZEBEKAKIS, Pantelis E. General obesity, abdominal adiposity, and the risk of incident hypertension—From anthropometry to modern imaging techniques. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 20, n. 10, p. 1427, 2018.

GUGLIELMI, Valeria; SBRACCIA, Paolo. Obesity phenotypes: depot-differences in adipose tissue and their clinical implications. **Eating and weight Disorders-Studies on anorexia, bulimia and obesity**, v. 23, n. 1, p. 3-14, 2018.

IMAHORI, Yume et al. The association between anthropometric measures of adiposity and the progression of carotid atherosclerosis. **BMC cardiovascular disorders**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2020.

MATERKO, Wollner et al. Predição e validação da gordura corporal relativa baseada em características antropométricas de adultos frequentadores de academia de ginástica. **Revista Arquivos em Movimento**, v.6, n.1, p.91-106, 2010.

MATERKO, Wollner; SANTOS, Edil Luis. Optimal cut-off values for obesity using classification tree in middle-aged adults living Rio de Janeiro city. **International Journal of Research in Medical Sciences**, v. 5, n. 7, p. 3172-3177, 2017.

MATERKO, Wollner et al. Accuracy of the WHO's body mass index cut-off points to measure gender-and age-specific obesity in middle-aged adults living in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Public Health Research**, v. 6, n. 2, 2017.

MATERKO, Wollner; COSTA, Paulo Jorge de Abreu. Associação entre os indicadores antropométricos e a gordura corporal relativa em homens estudantes da Universidade Federal do Amapá, AP. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 9, n. 1, p. 31-37, 2019.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

MANGLA, Anita Garg et al. Anthropometric markers as a paradigm for obesity risk assessment. **Journal of Biosciences and Medicines**, v. 8, n. 2, p. 1-16, 2020.

MUTSERT, Renée 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**, v. 16, n. 1, p. 54-63, 2018.

NORTON, Kevin I. Standards for anthropometry assessment. In: **Kinanthropometry and Exercise Physiology**. Routledge, 2018. p. 68-137.

NUTTALL, Frank Q. Body mass index: obesity, BMI, and health: a critical review. **Nutrition Today**, v. 50, n. 3, p. 117, 2015.

OH, Sung-Kwan et al. Derivation and validation of a new visceral adiposity index for predicting visceral obesity and cardiometabolic risk in a Korean population. **PLoS One**, v. 13, n. 9, p. e0203787, 2018.

PASANTA, Duanghathai et al. Waist Circumference and BMI Are Strongly Correlated with MRI-Derived Fat Compartments in Young Adults. **Life**, v. 11, n. 7, p. 643, 2021.

POHL, Hildegard Hedwig et al. Indicadores antropométricos e fatores de risco cardiovascular em trabalhadores rurais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, p. 64-68, 2018.

RYO, Miwa et al. Clinical significance of visceral adiposity assessed by computed tomography: a Japanese perspective. **World Journal of Radiology**, v. 6, n. 7, p. 409, 2014.

SHAH, Ravi V. et al. Visceral adiposity and the risk of metabolic syndrome across body mass index: the MESA Study. **JACC: Cardiovascular Imaging**, v. 7, n. 12, p. 1221-1235, 2014.

Temas em Saúde
Volume 22, Número 4
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2022

Artigo

STRENG, Koen W. et al. Waist-to-hip ratio and mortality in heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 20, n. 9, p. 1269-1277, 2018.

SWAINSON, Michelle G et al. Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. PloS one, v. 12, n. 5, p. e0177175, 2017.

TIMOTHY, Garvey W. Clinical definition of overweight and obesity. In: **Bariatric Endocrinology**. Springer, Cham, 2019. p. 121-143.

VILHENA, D. S. et al. Comparação do percentual de gordura corporal por antropometria, dobras cutâneas e bioimpedância em universitários residentes em Macapá-AP. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 18, n. 4, p. 17-24, 2019.

VON HURST, Pamela R. et al. Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis to estimate body fat percentage against air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry. **Nutrition & Dietetics**, v. 73, n. 2, p. 197-204, 2016.

WARD, Leigh C. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 2, p. 194-199, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consulation on Obesity. Geneva, Switzerland, p. 276, 1998.

XU, Zhengyang et al. Measurement of visceral fat and abdominal obesity by single-frequency bioelectrical impedance and CT: a cross-sectional study. **BMJ open**, v. 11, n. 10, p. e048221, 2021.

YOSHIDA, Yilin et al. Social support modifies the negative effects of acculturation on obesity and central obesity in Mexican men. **Ethnicity & Health**, v. 25, n. 8, p. 1103-1114, 2020.