



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO



VIVIAN CRISTHYNA ALVES ALMEIDA

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA INSULÍNICA EM INDIVÍDUOS COM OBESIDADE MÓRBIDA SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA

Ouro Preto
2021

VIVIAN CRISTHYNA ALVES ALMEIDA

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA INSULÍNICA EM INDIVÍDUOS COM OBESIDADE MÓRBIDA SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a Dr^a Renata Adrielle Lima Vieira

Co-orientadora: Dr^a Nathália Sernizon Guimarães

Ouro Preto

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A447a Almeida, Vivian Cristhyna Alves.
Avaliação da resistência insulínica em indivíduos com obesidade
mórbida submetidos a cirurgia bariátrica. [manuscrito] / Vivian Cristhyna
Alves Almeida. - 2021.
63 f.: il.: tab..

Orientadora: Profa. Dra. Renata Adrielle Lima Vieira.
Coorientadora: Dra. Nathália Sernizon Guimarães.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Obesidade mórbida. 2. Cirurgia bariátrica. 3. Resistência à insulina.
I. Guimarães, Nathália Sernizon. II. Vieira, Renata Adrielle Lima. III.
Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 612.43

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana Matias Felicio Soares - SIAPE: 1.648.092



FOLHA DE APROVAÇÃO

Vivian Cristhyna Alves Almeida

Avaliação da resistência insulínica em indivíduos com obesidade mórbida submetidos a cirurgia bariátrica

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de nutricionista

Aprovada em 06 de dezembro de 2022

Membros da banca

Doutora -Renata Adrielle Lima Vieira - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto)

Doutora - Nathália Sernizon Guimarães - Co-orientador(a) (Instituto de Ciências da Saúde- Universidade Federal da Bahia)

Doutora - Sílvia Fernandes Maurício - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Doutoranda - Ana Luiza Soares dos Santos - Ciência de Alimentos - (PPG em Ciência de Alimentos - Universidade Federal de Minas Gerais)

Renata Adrielle Lima Vieira, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 23/08/2022



Documento assinado eletronicamente por **Renata Adrielle Lima Vieira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 23/08/2022, às 08:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0385477** e o código CRC **8D6EA0FA**.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por toda força ao longo dessa jornada tão difícil e por ter me sustentado nas lutas diárias de uma mãe universitária, para que eu não desistisse.

Agradeço a toda minha família por todo apoio ao longo desses anos, toda minha rede de apoio que fez com que essa conquista fosse possível. Aos meus pais Emerson e Elisângela, meus avós Maria do Carmo, Mariinha e Márcio, às minhas irmãs Rayane e Gabriela, por cada incentivo, auxílio, compreensão e por todo amor que tem comigo e com meus filhos, o meu sincero obrigada, amo muito vocês.

À professora Renata, que topou embarcar nessa jornada, por toda dedicação, compreensão, orientação e claro muita paciência ao longo dessa trajetória.

À professora Nathalia, por toda contribuição nesse trabalho.

Ao meu namorado Jonathan, por todo apoio, cuidado paciência nesses anos de graduação, por se doar e abrir mão de tanto para que eu chegasse até aqui, te amo.

Ao meu amigo, padrinho e minha pessoa, Elvis Maciel, por todo apoio, paciência e amor, por dividir sua família comigo, Arlinda, Moisés e Grazielle que hoje fazem parte dessa minha rede de apoio principalmente nos dias mais difíceis.

À minha sogra Eva, meu sogro Marcos, meus cunhados Júlio, Patrícia, Pamela, Poliana e Lilian, por toda ajuda com meus filhos para que eu pudesse continuar a graduação.

A minha amigona Priscila, por dividir essa jornada desde o início, cada risada e cada choro, cada pão de queijo, cada memória, matéria compartilhada, você é show!

A minha amiga Laísa, por ser tão prestativa, e carinhosa comigo, por toda ajuda nesses anos de faculdade e principalmente no início do TCC.

A minha querida amiga Virginia, que apesar de conhecer nos últimos anos da graduação, se tornou uma irmã, tia dos meus filhos, obrigada por tudo, por me colocar pra cima nos meus piores dias.

Aos meus amigos que me acompanharam em diferentes partes do curso, Karol, Gabriela, Thais, Valquíria, Marianne, Amanda, Gabrielly, Dalila, levarei vocês no coração.

Por fim, dedico esse trabalho aos meus filhos que foram meus presentes durante minha graduação, eu amo muito vocês, e cada dia que a mamãe ficou na UFOP longe de vocês, agora vão valer a pena.

RESUMO

A obesidade mórbida é uma doença que vem atingindo proporções mundiais, e conseqüentemente há o aumento do tratamento cirúrgico. Este, além da redução da gordura corporal, também auxilia na redução das comorbidades associadas, como hipertensão arterial, hipertrigliceridemia, resistência insulínica e diabetes. O objetivo do estudo foi avaliar a resistência insulínica pelos índices triglicérido-glicemia (índice TyG) e triglicérido/HDL (TG/HDL-c) em indivíduos obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Foi realizado um estudo transversal, com pacientes internados para realização de cirurgia bariátrica, entre os anos de 2018 e 2019, no Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE) de Recife-PE. A resistência insulínica foi avaliada pelos índices TyG e a razão TG/HDL-c. A composição corporal foi obtida pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA). Foram analisadas também dados sociodemográficos, variáveis antropométricas, bioquímicas e estilo de vida como, nível de atividade física e ingestão de álcool. Participaram do estudo 60 pacientes, com média de idade de $38,88 \pm 9,67$ anos, sendo 78,3% do sexo feminino, 75% com nível de escolaridade de mais que 10 anos, 40% foram classificados como ativos e com baixo risco de dependência alcoólica. Na comparação entre os sexos, os homens apresentaram valores significativamente mais elevados de peso, altura, perímetro do pescoço (PP), perímetro da cintura (PC), massa magra corporal (MMC em Kg). Em relação às variáveis bioquímicas, as concentrações séricas de HDL-c estiveram maiores nas mulheres ($p=0,008$). Pelo índice TyG as mulheres apresentaram maior resistência à insulina que os homens ($p= 0,037$). Houve correlação forte e significativa entre índice TyG e razão TG/HDL ($r= 0,67$). Além disso, houve uma relação fraca e positiva da razão TG/HDL com a massa gorda (kg) ($r=0,41$). Conclui-se que candidatos a cirurgia bariátrica apresentavam RI, pelo índice TyG e razão TGL/HDL, sendo que o sexo feminino apresentou maior índice TyG do que os homens. Por isso, torna-se importante avaliar a resistência insulínica no pré-operatória para que se possa adotar estratégias de intervenção precoce e assim reduzir as conseqüências provenientes do seu não tratamento.

Palavras-chaves: Obesidade mórbida, Cirurgia bariátrica, Resistência à insulina

ABSTRACT

Morbid obesity is a disease that has reached worldwide proportions, and consequently there is an increase in surgical treatment. This, in addition to reducing body fat, also helps to reduce associated comorbidities such as high blood pressure, hypertriglyceridemia, insulin resistance and diabetes. The aim of the study was to evaluate insulin resistance by the triglyceride-glycemia index (TyG index) and triglyceride/HDL (TG/HDL-c) in obese individuals undergoing bariatric surgery. A cross-sectional study was carried out with patients hospitalized for bariatric surgery, between the years 2018 and 2019, at the University Hospital Oswaldo Cruz (HUOC-UPE) in Recife-PE. Insulin resistance was evaluated by TyG indices and TG/HDL-c ratio. Body composition was obtained by dual emission X-ray densitometry (DEXA). Sociodemographic data, anthropometric, biochemical and lifestyle variables such as physical activity level and alcohol intake were also analyzed. Sixty patients participated in the study, with a mean age of 38.88 ± 9.67 years, 78.3% female, 75% with more than 10 years of education, 40% were classified as active and with low risk of alcohol dependence. When comparing genders, men had significantly higher values for weight, height, neck perimeter (PP), waist perimeter (HC), lean body mass (MMC in kg). Regarding biochemical variables, serum HDL-c concentrations were higher in women ($p=0.008$). According to the TyG index, women had greater insulin resistance than men ($p=0.037$). There was a strong and significant correlation between TyG index and TG/HDL ratio ($r= 0.67$). Furthermore, there was a weak and positive relationship between the TG/HDL ratio and the fat mass (kg) ($r=0.41$). It is concluded that candidates for bariatric surgery had IR, by the TyG index and TGL/HDL ratio, with females having a higher TyG index than males. Therefore, it is important to assess insulin resistance in the preoperative period so that early intervention strategies can be adopted and thus reduce the consequences of non-treatment.

Keywords: Morbid obesity, Bariatric surgery, Insulin resistance

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fórmulas para a obtenção do HOMA- IR.

Tabela 2: Pontos de corte para os índices HOMA -IR obtidos na população brasileira (GELONEZE et al., 2009; ROCCO et al.,2011).

Tabela 3 – Características sociodemográficas e estilo de vida dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Tabela 4 – Variáveis antropométricas e composição corporal avaliado por DEXA dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Tabela 5 – Dados bioquímicos dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Tabela 6 – Correlação entre índice triglicérido-glicose (Índice TyG), razão triglicérido/HDL, variáveis antropométricas, de composição corporal e bioquímicas em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação e características das técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento da obesidade mórbida.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica
ADA- Associação Americana de Diabetes
ASMB- Associação Americana de Cirurgia Metabólica e Bariátrica
AUDIT- Alcohol Use Disorders Identification Test
BIA- Bioimpedância
CAAE- Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CB- Cirurgia Bariátrica
DCNT- Doenças crônicas não transmissíveis
DEXA- Densitometria por dupla emissão de raios-X
DM2- Diabetes mellitus tipo 2
HDL-c- Lipoproteína de alta densidade
HUOC- Hospital Universitário Oswaldo Cruz
HOMA-IR- Modelo de Avaliação da Homeostase
IMC- Índice de Massa Corpórea
IL- Interleucinas
IL-6- Interleucinas 6
IL-10- Interleucina 10
Índice TyG- Índice Triglicéridos-glicose
IRS-1- Receptor do substrato de insulina
IPAQ Questionário Internacional de Atividade Física
LDL-c Lipoproteína de baixa densidade
LLP- Lipase de Lipoproteína
MGC- Massa gorda corporal
MGT- Massa gorda troncular
MMC- Massa muscular corporal
OMS- Organização Mundial da Saúde
PC- Perímetro da cintura
PCR- Proteína C reativa
PP- Perímetro do pescoço
PNS- Pesquisa Nacional de Saúde
RI- Resistência Insulínica
SBCBM- Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TG- Triglicerídeos

TNF- α - Fator de necrose tumoral- α

UFOP- Universidade Federal de Ouro Preto

UPE- Universidade de Pernambuco

VIGITEL- Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

WHO- World Health Organization

WOF- World Obesity Federation

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1. Obesidade e Resistência à insulina	14
2.2. Métodos de avaliação: Obesidade e Resistência à insulina	17
2.3. Tratamentos para a obesidade	21
2.4. Tratamento cirúrgico da obesidade: métodos e benefícios	22
3. OBJETIVOS	26
3.1. Objetivo Geral	26
3.2. Objetivos Específicos	26
4. MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1. Desenho, População, Local e Período do estudo	27
4.2. Critérios de elegibilidade	27
4.3. Procedimentos e técnicas de avaliação	27
4.3.1 Avaliação sociodemográfica	27
4.3.2 Avaliação Antropométrica	27
4.3.3 Avaliação da composição corporal	28
4.3.4 Avaliação do estilo de vida	29
4.3.4.1 Atividade Física	29
4.3.4.2 Ingestão Alcoólica	30
4.3.5 Avaliação bioquímica	30
4.3.6 Avaliação da resistência insulínica	31
4.4. Procedimentos Analíticos	31
4.5. Procedimentos Éticos	31
5. RESULTADOS	33
6. DISCUSSÃO	38
7. CONCLUSÃO	43
8. REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE	57
APÊNDICE A	57
ANEXO	59
ANEXO A	59
ANEXO B	60
ANEXO C	63

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica e multifatorial que resulta no excesso de tecido adiposo corporal e que pode levar a outros em diversos agravos à saúde do indivíduo (NOGUEIRA et al., 2020). É considerada, pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma pandemia e está condicionada, principalmente, pelo padrão e consumo alimentar somado aos níveis de atividade física (WHO, 2018).

As projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS), são ainda mais alarmantes, em todo o mundo, até 2025, cerca de 700 milhões de indivíduos estarão obesos. Dentro desses, é previsto que aproximadamente 257 milhões serão obesos mórbidos (índice de massa corporal -IMC- maior ou igual a 40 Kg/m²) (WHO, 2010; WOF, 2020). No Brasil, de acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cada dez brasileiros, seis estão obesos. Em 2006, segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) existiam mais de 3 milhões de indivíduos com obesidade grave no país (SBCBM, 2006).

O tratamento que se mostra mais efetivo, para a obesidade mórbida em longo prazo, é a cirurgia bariátrica (CB), sendo uma técnica corretiva das complicações provocadas pela obesidade mórbida (NORDMO; DANIELSEN; NORDMO, 2020). A CB é indicada quando há ineficácia do tratamento não cirúrgico e risco a vida do paciente com comorbidades, sua realização é indicada para paciente que apresente IMC maior ou igual que 40 Kg/m² com ou sem comorbidades ou IMC maior ou igual que 35 Kg/m² mais comorbidades, sendo utilizada como tratamento das comorbidades relacionadas à obesidade mórbida (LIMA, 2017; GELONEZE, 2018)

A obesidade mórbida é responsável pelo aumento da morbidade, mortalidade e de custos dos cuidados de saúde. Por ser uma DCNT, torna-se um fator de risco adicional para outras doenças, como doenças cardiovasculares (DCV), dislipidemias, hipertensão, diabetes tipo 2 (DM2) e resistência insulínica (RI) (SANTOS, 2021).

A RI caracteriza-se pela diminuição da sensibilidade dos tecidos à ação da insulina, que gera implicações metabólicas, provoca deterioração da função das células beta do pâncreas, resultando em intolerância a glicose, precedendo a DM. Além disso, a RI contribui para incidência de síndrome metabólica, esteatose hepática e a morte (PENNA; SARON; HERMSDORFF, 2020).

Conforme a complexidade e complicações decorrente da obesidade em conjunto com a RI, faz-se necessário a avaliação e acompanhamento constante da

RI. Atualmente, existem vários métodos de avaliação, como índice HOMA-IR, teste de tolerância oral á glicose (TTOG), técnica de *clamp* euglicêmico-hiperinsulinêmico, contudo apresentam alto custo e técnicas específicas para sua realização, dificultando a avaliação contínua do paciente (SBD, 2020).

Visando a diminuição dos esforços para avaliação da RI, foram propostos índices como, o índice triglicérido-glicose (índice TyG) e a razão triglicérido/ HDL (TG/HDL), ambos calculados a partir de dados bioquímicos facilmente obtidos na rotina clínica dos indivíduos, que são capazes de prever a presença de RI e suas consequências (BAEZ-DUARTE et al., 2017; SIMENTAL-MENDÍA; RODRÍGUEZ-MORÁN; GUERRERO-ROMERO, 2008).

Em indivíduos com obesidade mórbida há uma associação positiva da RI com a adiposidade corporal, a redução da atividade física e sedentarismo, gerando um ciclo. Ciclo esse que deve ser quebrado, através da avaliação da RI no pré operatório da CB (VIEIRA-RIBEIRO et al., 2019). Desta forma a avaliação da RI, especialmente de baixo custo e acessível, pode ser utilizada com frequência no acompanhamento dos paciente com obesidade mórbida, com intuito de evitar a progressão e aparecimento de suas complicações decorrentes dessa alteração metabólica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Obesidade e Resistência à insulina

A obesidade é descrita como uma condição fisiopatológica crônica e multifatorial, que resulta no excesso de tecido adiposo corporal e, conseqüentemente, em diversos agravos à saúde do indivíduo (NOGUEIRA et al., 2020). É considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), uma pandemia e está condicionada, principalmente, pelo padrão e consumo alimentar desequilibrados somado aos baixos níveis de atividade física (WHO, 2018). Além desses fatores, outras exposições como fatores genéticos, metabólicos, socioculturais e psicossociais (VENTURINI, 2013). Além disso, o meio em que o indivíduo se encontra, e não somente o indivíduo e suas escolhas, assume um lugar no problema e nas propostas de intervenções. Parte desses desafios reside em compreender como esses múltiplos fatores interagem entre si (DIAS et al., 2017).

No panorama mundial, segundo a World Obesity Federation (WOF), no ano de 2016, aproximadamente 940 milhões de pessoas no mundo com idade superior a 20 anos estavam com sobrepeso e obesidade, no qual 28,4% destes eram classificados nutricionalmente como obesos graves (IMC >35 Kg/m²) (WOF, 2020). A OMS prevê ainda, que em 2025, em torno de 700 milhões de adultos estarão com obesidade (WHO, 2010).

No Brasil, segundo dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), a obesidade teve aumento de 67,8% nos últimos treze anos (2006-2018), passando de 11,8% em 2006, para 19,8% em 2018, desse crescimento a maior taxa foi encontrada em adultos de 25 a 34 anos (84,2%) e de 35 a 44 anos (81,1%), sendo a obesidade maior em mulheres com 20,7% do que em homens (18,7%) (BRASIL, 2019). Nesse mesmo período de avaliação, a obesidade mórbida (IMC ≥ 40 Kg/m²) apresentou-se em crescimento, sendo sua prevalência também maior em mulheres do que em homens (1,9% *versus* 1,4%) (BRASIL, 2019).

No desenvolvimento e progressão da obesidade, ocorre a deposição de excessiva de lipídios no tecido adiposo e aumento de ácidos graxos e triglicerídeos circulantes, que resultam no acúmulo inadequado destes lipídios em diversos tecidos, como por exemplo, no pâncreas, fígado e músculos esqueléticos. O depósito de lipídios nos tecidos viscerais levam a alterações funcionais locais, no qual há

repercussão sistêmica, podendo gerar estresse do retículo endoplasmático e disfunção endotelial (GELONEZE,2018).

Sabe-se que o tecido adiposo, especialmente o visceral, possui maior atividade metabólica em comparação ao tecido adiposo subcutâneo, e por isso é capaz de provocar certas alterações como RI, DM2, DCV e síndrome metabólica (GOMES et al., 2010; ANTONOPOULOS; TOUSOULIS, 2017).

Além disso, o tecido adiposo produz um grupo de peptídeos denominados adipocinas que fornecem a característica endócrina do tecido (DA SILVA, 2019). Dentro das adipocinas, uma das mais estudadas é a leptina, e o aumento de sua concentração como mecanismo de resposta ao aumento do tecido adiposo corporal (MORRIS; EDWARDS, 2018). Estudos sugerem que após a ingestão de alimentos, os níveis de leptina aumentam na circulação para indicar saciedade, afim de reduzir a ingestão de alimentos e estimular o gasto energético por meio da termogênese (SETH et al., 2020). No entanto, a maioria dos indivíduos com obesidade possuem deficiência no gene da leptina, e seus níveis circulantes estão elevados em comparação com os de indivíduos não obesos. Paradoxalmente, esses indivíduos obesos apresentam um estado de resistência à leptina que leva à ingestão de calorias extras e evita a perda de peso sustentada (IZQUIERDO et al., 2019).

Além disso os adipócitos também liberam interleucinas (IL), destacando-se a IL-6, uma adipocina pró-inflamatória, que age também no metabolismo de carboidratos e lipídios. Evidencia-se uma correlação positiva entre a presença de IL-6 e o aumento da massa corporal, ou seja, quanto maior a gordura corporal maior será a expressão dessa interleucina pelo tecido adiposo (PINTO, 2014; CHAIT; DEN HARTIGH, 2020). Uma das funções da IL-6 é estimular a produção da proteína C-reativa (PCR) pelos hepatócitos. A PCR é mediadora da resposta inflamatória e possui funções imunorreguladoras, estimulando a liberação de citocinas como o fator de necrose tumoral- alfa (TNF- α) e a própria IL-6 (GOBATO et al., 2014; LEE; LAM, 2019).

O TNF- α , é uma citocina imunomoduladora e pró-inflamatória, também liberada pelo tecido adiposo, participa da regulação do acúmulo de tecido adiposo e, além disso, está relacionado à processos insulino dependentes, como por exemplo, o metabolismo de lipídios. Seu efeito mais significativo é observado na inibição da lipogênese, por meio da inibição da expressão da lipase de lipoproteína (LLP) e da acetil-CoA sintetase, bem como aumento da lipólise, atrapalhando o armazenamento

de lipídios e conseqüentemente aumentando a quantidade de ácidos graxos livres na circulação. Ademais, possui também efeito na regulação da massa de tecido adiposo, uma vez que influencia no volume e no número de adipócitos. Por fim, o TNF- α é capaz de causar disfunção das células beta pancreáticas, através da indução de apoptose, como resposta inflamatória nas ilhotas pancreáticas, contribuindo fortemente para o estabelecimento da RI (AKASH et al., 2016).

A cascata de sinalização gerada pela ligação de tais adipocinas, como o TNF- α , nos receptores de membrana, afeta a fosforilação adequada do receptor do substrato de insulina (IRS-1). Invés da fosforilação de tirosina, a inflamação acarreta em fosforilação de serina, o que resulta na não translocação do transportador de glicose (GLUT4), impedindo a captação de glicose pela célula, aumentando assim os níveis sanguíneos de glicose e, provocando um desequilíbrio na homeostase da glicose e de outros metabólitos, sendo assim um fator de risco importante para o desenvolvimento de DM2 relacionada a obesidade (FREITAS et al., 2014; DE LACERDA RODRIGUES et al., 2020).

Indivíduos obesos apresentam maior expressão de IL-6 e TNF- α e menor de adipocinas anti-inflamatórias, como IL-10. Isso caracteriza a obesidade como uma doença crônica inflamatória, incapaz de restabelecer a homeostase, resultando numa condição de desequilíbrio metabólico, como consequência do aumento exacerbado da deposição de gordura corporal e nível desregulado de adipocinas na corrente sanguínea (RAHMOUNI, 2017; ELLULU et al., 2017). Portanto a liberação de adipocinas, resultantes da diferenciação exacerbada do tecido adiposo na obesidade, atua de forma direta no estabelecimento da RI e outras doenças metabólicas, como doenças cardiovasculares (DCV), hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e DM (PENNA et al., 2020).

Observa-se ainda que os grupos de indivíduos que desenvolvem tal comorbidade pertencem a camadas sociais mais vulneráveis, sendo estes de baixa renda e escolaridade. No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), aproximadamente 45% da população adulta relata ter pelo menos uma doença crônica não transmissível, sendo estas responsáveis por cerca de 72% dos óbitos (MALTA et al., 2019). As mais prevalentes no país são as DCV (28%), as neoplasias (18%), as doenças respiratórias (6%) e o DM (5%) (WHO, 2018).

2.2. Métodos de avaliação: Obesidade e Resistência à insulina

O ganho excessivo de peso é considerado um fator de risco primário para o desenvolvimento da RI, sendo este um evento que desempenha um papel significativo também no surgimento de distúrbios cardiometabólicos. Além do excesso de tecido adiposo, componentes dietéticos também podem influenciar a sensibilidade à insulina (KAHLEOVA, et al., 2019). Evidências apontam uma associação positiva entre RI e a ingestão rotineira de alimentos com elevada densidade energética, bem como ricos em carboidratos refinados e gorduras saturadas e *trans*, comumente observados no padrão alimentar de indivíduos com obesidade (KAHLEOVA, et al., 2019; ANDRADE et al., 2020).

Existem variados métodos e técnicas possíveis para avaliação da obesidade em indivíduos, como o índice de massa corporal (IMC), perímetro da cintura (PC), perímetro do pescoço (PP), bioimpedância (BIA) e dupla emissão de raios-x (DEXA). E para avaliação da resistência insulina destacam-se o *clamp euglicêmico-hiperinsulinêmico*, modelo de Avaliação de Homeostase (HOMA-IR), índice TyG e a razão triglicéridos para HDL-c (TG/HDL-c)

A começar pelos métodos de avaliação para obesidade, um bom e acessível indicador para avaliação do excesso de adiposidade é o IMC, adequado para quantificar a gravidade na qual aquele indivíduo se encontra. Sua classificação é definida por diferentes graus pelo IMC, sendo grau I (30 - 34 kg/m²), grau II (35 - 39 kg/m²), grau III (\geq 40 kg/m²) e grau VI ou super obesidade (\geq 50 kg/m²) (DIAS et al., 2020; ABESO, 2016). No entanto, esta avaliação apresenta limitações de acordo com a população avaliada e necessita de associação de outros métodos para quantificação de gordura, como por exemplo o perímetro da cintura e do pescoço (ABESO, 2016).

Diante disso, o perímetro da cintura (PC) permite avaliar a distribuição da gordura corporal central sendo esta uma medida de fácil aplicação, aferida com fita métrica, a cerca de dois centímetros acima da cicatriz umbilical (WHO, 1998). A avaliação deste método consiste na verificação do acúmulo de tecido adiposo na região abdominal considerado como fator de risco para RI, DCV, DM, dislipidemias e síndrome metabólica, uma vez que é capaz de refletir acúmulo de gordura visceral nessa região (VIEIRA et al., 2019). Sua classificação de acordo com a OMS sugere risco cardiovascular para homens que apresentam medidas superiores a 94 centímetros e para mulheres medidas maiores que 80 centímetros.

Além deste, outra medida prática que possibilita mensurar a gordura corporal é o perímetro do pescoço (PP), sendo um método que baixo custo e, menor variação ao longo do dia quando comparado a PC, capaz de expressar a gordura do tronco superior e também associando-se a gordura visceral e ao risco cardiovascular (NAFIU et al., 2014). Estudos sugerem a utilização do PP como indicador antropométrico para predisposição de resistência insulínica e componentes da síndrome metabólica (SILVA et al., 2014; CABRAL et al., 2019).

Além dos métodos indiretos de avaliação da composição corporal (técnicas antropométricas anteriormente descritas) existem outros métodos mais modernos que utilizam de tecnologia avançada para avaliar diretamente a composição corporal dos indivíduos, como por exemplo, o exame de bioimpedância (BIA) e a densitometria por dupla emissão de raios-x (DEXA), considerado como padrão ouro para análise de gordura corporal, avaliam a composição corporal de um indivíduo fazendo uso de tecnologia mais avançada para este fim (MAXIMO, et al., 2019).

Assim, a DEXA, padrão ouro para composição corporal, é um exame de imagem que tem sido utilizado para avaliar a composição corporal humana de forma detalhada (SEGHETO, et al. 2020). Sua análise é realizada por meio da emissão de raios-x que estimam com precisão a densidade de gordura, músculos e ossos do corpo. Além disso, este exame fornece imagens do corpo inteiro de forma rápida, e quantifica em forma de percentual a presença de massa magra e massa gorda no tronco, membros superiores e inferiores, direitos e esquerdos do indivíduo avaliado (BORGA et al., 2018).

Porém, tal equipamento, não considera o percentual de água corporal presente no corpo humano, além de ser limitado em relação à indivíduos muito obesos com o volume corporal elevado, pois há um limite de peso considerável para a utilização do mesmo (SHEPHERD et al., 2017). Devido à sua alta precisão, rapidez e facilidade em ser realizado, o DEXA é considerado uma excelente ferramenta para a avaliação da saúde corporal de indivíduos de todas as faixas etárias. No entanto, em consequência ao alto custo envolvido em tal tecnologia, ainda é um método pouco utilizado na prática clínica (FRAILE et al., 2019).

Sabendo que o ganho excessivo de peso é considerado um fator de risco primário para o desenvolvimento da RI, torna-se importante a detecção precoce de fatores ligados à mesma, como excesso de gordura corporal, através de sua avaliação, como também diagnóstico precoce da RI propriamente dita (KAHLEOVA,

et al., 2019). Importante destacar que o diagnóstico da RI permite uma intervenção precoce e adequada no tratamento e, por consequência, a diminuição dos riscos da ocorrência de outras patologias e do impacto financeiro na saúde pública, devido aos custos associados à essas doenças (ALMEDA-VALDÉS et al., 2018; VIEIRA-RIBEIRO et al., 2019).

Atualmente existem diversos métodos para avaliação e diagnóstico da RI. O *clamp* euglicêmico-hiperinsulinêmico é considerado padrão-ouro, pois avalia a ação da insulina *in vivo*. Essa técnica consiste em gerar hiperinsulinemia e euglicemia simultaneamente, através de infusão intravenosa de altas doses de insulina e soro glicosado respectivamente (BABAN et al., 2015). Deste modo, glicose e insulina serão “campleados”, causando no fígado e pâncreas uma retroalimentação negativa de glicose e insulina. Os indivíduos submetidos a esse teste passam de um estado de jejum, no qual a musculatura usa 15% da glicose e o sistema nervoso 50%, para um estado em que sua musculatura consome a maior parte da glicose 85% (SBD, 2019).

Após o estado de equilíbrio entre infusão e captação de glicose (*steady state*), encontra-se uma medida direta de ação da insulina sobre a captação tecidual de glicose total, possibilitada pela taxa de infusão de glicose necessária para preservar a glicemia constante, sendo este o momento onde são realizados os cálculos referentes da sensibilidade à insulina (ADA, 2020). Entretanto, essa técnica exige equipamentos específicos, várias coletas sanguíneas durante 3 a 4 horas, bem como equipe especializada, afim de garantir acurácia da avaliação e bem estar do paciente, elevando o custo da técnica (GELONEZE, et al., 2006).

Haja vista as limitações do teste de *clamp*, outro método bastante utilizado na prática clínica para avaliar RI é o Modelo de Avaliação da Homeostase (HOMA-IR). Tal método trata-se de um modelo matemático baseado na relação de retroalimentação existente entre produção de glicose no fígado e produção de insulina pelas células beta para a manutenção da homeostase glicêmica no período de jejum. Sabe-se que a insulina é responsável por regular a produção hepática de glicose, bem como a sua captação, a fim de prevenir hiper ou hipoglicemia. Assim os níveis aumentados de glicose ou insulina podem prenunciar um quadro de resistência à insulina. Diante disso, o HOMA-IR exprime a resistência à insulina hepática e ainda implica que a resistência à insulina hepática e a periférica são equivalentes. (OLIVEIRA; SOUZA; LIMA, 2005).

Para o seu cálculo, é necessária a aferição da glicemia e insulinemia obtidas em uma mesma amostra, após um jejum de 8 a 12 horas, a partir das fórmulas apresentadas na tabela 1 abaixo. Onde o denominador de 22,5 é um fator de normalização, pois o produto de uma glicemia de jejum normal de 4,5 mmol/L por uma insulinemia de jejum de 5 µU/mL. (OLIVEIRA; SOUZA; LIMA, 2005) Os pontos de corte para o HOMA-IR diferem entre as faixas etárias na população brasileira (GELONEZE et al., 2009; ROCCO et al.,2011).

Tabela 1: Fórmulas para a obtenção do HOMA- IR

$$\text{HOMA IR} = [(\text{glicemia em mmol/L}) \times (\text{insulinemia em } \mu\text{U/mL})]/22,5$$

$$\text{HOMA IR} = [(\text{glicemia em mg/dL}) \times (\text{insulinemia em } \mu\text{U/mL})]/405$$

Tabela 2: Pontos de corte para os índices HOMA -IR obtidos na população brasileira

População	Valor de corte HOMA IR
Adultos e idosos	>2,71
Adolescentes	-
Sexo feminino	1,65
Sexo masculino	1,95

Fonte: GELONEZE et al., 2009; ROCCO et al.,2011.

Contudo, devido a impossibilidade da obtenção da insulinemia, outros índices foram desenvolvidos, como o índice TyG. Este foi proposto por pesquisadores no México, em 2008, com o intuito de obter um marcador de resistência à insulina com maior acessibilidade à prática clínica quando comparado com o índice HOMA-IR. Tal método embasa-se no produto obtido entre glicemia e trigliceridemia de jejum, mensurados na mesma amostra de sangue, calculados a partir da fórmula:

$$\text{Ln} [\text{Triglicérides de jejum (mg/dL)} \times \text{glicemia de jejum (mg/dL)}]/2$$

Fonte: SIMENTAL-MENDÍA et al., 2008.

A fisiopatologia que fundamenta o uso do índice TyG para identificar a resistência à insulina, abrange também o comprometimento na oxidação e utilização

de ácidos graxos. A elevação do fluxo de ácidos graxos livres do tecido adiposo para o fígado tem, por consequência, anormalidades no metabolismo da gordura, que por sua vez, aumenta o teor de triglicerídeos hepáticos, fortes determinantes da resistência à insulina hepática, elevando assim a produção de colesterol VLDL e de triglicerídeos circulantes (SIMENTAL-MENDÍA et al., 2008).

Desde então, o índice TyG foi validado em relação à técnica de *clamp* na população mexicana (GUERRERO-ROMERO et al., 2010) e, posteriormente, na população brasileira (VASQUES et al., 2011). Há pouco tempo foram sugeridos pontos de corte para a população adulta mexicana, cujo os valores são 4,55 para mulheres e 4,68 para homens(GUERRERO-ROMERO et al.,2016).

Outro instrumento que prediz a RI é a razão de triglicerídeos para HDL-c (TG/HDL-c), sua vantagem é que as variáveis utilizadas são facilmente obtidas nos exames de perfil lipídico de rotina. Dessa forma, a RI é medida pela divisão dos triglicerídeos em jejum (mg / dL) pelo HDL-colesterol em jejum (mg / dL) (CAZZO et al., 2017). Estudos indicam a utilização da relação TG/HDL-c na identificação de indivíduos aparentemente saudáveis com alteração na RI e risco cardiometabólico aumentado (HANAK et al., 2004; BAEZ-DUARTE et al., 2017). De acordo com KHOLI et al., 2017, existe a associação da relação TG/HDL-C com partículas de LDL-C pequenas e densas e sua associação com parâmetros lipídicos e outras medidas como adiposidade, IMC e gordura corporal, importantes para predição de risco de DCV (KHOLI et al., 2017).

Portanto, avaliar de maneira precoce a RI em indivíduos com obesidade, por meio de métodos simples capazes de prever tal alterações glicêmicas é importante para prevenir o desenvolvimento da DM2, DCV e síndrome metabólica (SILVA-JÚNIOR et al., 2019).

2.3. Tratamentos para a obesidade

Compreende-se que a obesidade é uma doença complexa, cujo fatores contribuintes são diversos, deste modo, o seu tratamento deve precoce, abrangendo fatores fundamentais, como melhoria do estilo de vida, prática de exercícios físicos, alimentação adequada e saudável e fatores emocionais que podem estar envolvidos com a obesidade (CHRISTINELLI et al., 2021).

Evidências apontam ainda que a perda de peso passa a ser significativa a partir da redução de cerca de 5 a 10% do peso inicial, de maneira sustentável, diminuindo assim as comorbidades e sendo benéfica à saúde. Os principais constituintes para essa perda inclui a prescrição de planos alimentares com déficit calórico, o progressivo aumento da atividade física, adoção de métodos comportamentais, que auxiliem na adesão ao programa e intervenções para realização de novos ajustes necessários para a continuidade da perda de peso. Tais feitos podem ajudar a reduzir os riscos de problemas crônicos de saúde associados, bem como o risco de morte prematura relacionada a tais problemas, além de promover a melhoria na qualidade de vida dos indivíduos obesos (PEREIRA, 2021).

Por se tratar de uma circunstância crônica e recidivante, o tratamento da obesidade deve ser igualmente crônico e sustentável a longo prazo. Portanto, em situação de obesidade mais grave, o tratamento farmacológico, pode ser associado aos tratamentos mencionados para melhor efetividade. As terapias medicamentosas são geralmente indicadas para aqueles indivíduos que se encontram com IMC igual ou superior a 30 kg/m² (GELONEZE, 2018; LIMA, 2017).

Além disso, a terapia medicamentosa é indicada naqueles casos em que não se obteve sucesso no uso de tratamentos não medicamentosos (BRASIL, 2014). O principal objetivo da terapia farmacológica deve ser a promoção da qualidade de vida do paciente, sendo assim, a escolha do medicamento deve ser individualizada e baseada em seu histórico, assim, o profissional deve avaliar seus mecanismos de ação, possíveis efeitos colaterais, bem como seus benefícios na obtenção da perda de peso (LIMA, 2017).

Quando não há sucesso por meio das mudanças dos hábitos alimentares, prática de atividades físicas e tratamento farmacológico na obesidade grau III (IMC a partir de 40kg/m²), é proposto então a intervenção cirúrgica, sendo esta a cirurgia bariátrica. Este procedimento é um tratamento que vem sendo indicada no combate à obesidade em graus avançados e associada a comorbidades, constitui-se de uma alternativa viável e segura para o combate eficaz da obesidade e suas comorbidades derivadas a longo prazo (MARTINS; MIYAZAKI, 2020; CONZ, 2020).

2.4. Tratamento cirúrgico da obesidade: métodos e benefícios

O tratamento cirúrgico da obesidade é denominado CB, e este termo abrange os diversos tipos de procedimentos cirúrgicos existentes que objetivam a redução de massa corpórea dos pacientes obesos a longo prazo (MATTOS et al., 2012).

O Brasil é o segundo país do mundo em número de cirurgias realizadas e, de acordo com dados da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), no ano de 2019 foram realizados 68.530 procedimentos, 7% a mais que no ano anterior. Esse achado está diretamente relacionado com o aumento no número de brasileiros obesos (SBCBM, 2019).

A CB é indicada para indivíduos com idade superior a 18 anos, IMC igual ou superior a 40kg/m², com ou sem comorbidades associadas, ou IMC igual ou superior a 35kg/m², necessariamente associado a comorbidades como por exemplo, diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças coronarianas, apneia do sono, entre outras. Além disso, é necessário que o indivíduo já tenha sido submetido a tratamentos convencionais como modificação de estilo de vida e medicações, por pelo menos dois anos, sem ter obtido resultados satisfatórios, e possuir condições psicológicas para seguir um novo estilo de vida após a cirurgia (BRASIL, 2014).

Os diferentes procedimentos cirúrgicos são divididos conforme as técnicas aplicadas, e são classificadas em: as cirurgias restritivas, disabsortivas e mistas. As cirurgias restritivas são aquelas na qual o estômago é o único órgão alterado, a fim de gerar a redução da capacidade gástrica, e assim, alcançar a saciedade com um menor volume de alimento. As disabsortivas, são responsáveis por promoverem a diminuição do local de absorção de nutrientes ingeridos a nível de intestino delgado. Já as mistas, são a combinação das técnicas restritiva e disabsortiva, levando a uma menor ingestão de alimentos e absorção dos nutrientes (DADA, 2016) (Quadro 1).

A técnica mais utilizada no Brasil e considerada padrão ouro tanto pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica quanto a SBCBM, é o bypass gástrico em Y de Roux (gastroplastia com derivação gastrojejunal em Y de Roux), devido aos seus resultados positivos a longo prazo e com baixo índice de segunda abordagem cirúrgica. Contudo, a técnica de gastrectomia vertical (*Sleeve*) tem sido vista como um potencial técnico para o tratamento da obesidade visto que, seu procedimento é mais simples e com baixo risco de complicações quando comparada às demais (SBCBM, 2017).

Quadro 1 - Classificação e características das técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento da obesidade mórbida.

Classificação	Nome da técnica	Características
Restritiva	Gastrectomia vertical (Sleeve)	Mantém a ligação natural do estômago ao intestino, removendo apenas uma parte do estômago para o tornar menor que o normal, reduzindo a quantidade de calorias ingeridas.
	Banda gástrica ajustável	Consiste em colocar uma banda, em forma de anel, em volta do estômago, de forma que ele diminua de tamanho, contribuindo para uma menor ingestão de alimentos e de calorias
Predominantemente disabsorvitiva	Duodenal Switch	85% do estômago são retirados, porém a anatomia básica do órgão e sua fisiologia de esvaziamento são mantidas. O desvio intestinal reduz a absorção dos nutrientes, levando ao emagrecimento
	Derivação biliopancreática	É retirada uma parte do estômago e a maior parte do intestino delgado, que constituem a principal região onde ocorre a absorção de nutrientes. Desta forma, uma grande parte dos alimentos não é digerida ou absorvida, reduzindo a quantidade de calorias da dieta.
Mista	Bypass gástrico	Retira uma grande parte do estômago e depois liga o início do intestino à porção restante do estômago, diminuindo o espaço disponível para a

		comida e reduzindo a quantidade de calorias absorvidas.
--	--	---

Fonte: SBCBM, 2017.

Após a CB, ocorre a diminuição da massa gorda corporal e isso afeta significativamente os níveis circulantes de adipocitocinas, que impactam favoravelmente na redução da RI. Estudos apontam que a CB pode recuperar o controle glicêmico em pacientes obesos portadores de DM2, em cerca de 55 a 95% dos casos (CHONDRONIKOLA; HARRIS; KLEIN 2016; DE FREITAS et al., 2020). Ademais, essa intervenção cirúrgica apresenta efetiva melhora no perfil lipídico, na pressão arterial e conseqüentemente, diminui os fatores de risco cardiovasculares associados (SANTOS; LIMA; SOUZA, 2014; TEDESCO et al., 2016)

Contudo, é importante ressaltar que a CB não encerra o tratamento da obesidade, pois é o começo de um período de modificações comportamentais, alimentares e de exercícios, necessiando de um monitoramento regular com uma equipe multidisciplinar objetivando intervir para melhorar os resultados metabólicos e de composição corporal com manejo adequado antes e após a cirurgia bariátrica, pois a cirurgia não elimina hábitos prejudiciais à saúde dos indivíduos (KANERVA et al., 2017; TABESH et al., 2019).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a resistência insulínica pelos índices triglicerídeo-glicose e triglicerídeo/HDL em indivíduos com obesidade mórbida submetidos a cirurgia bariátrica.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a amostra quanto as informações sócio-demográficas (sexo, idade, escolaridade) e estilo de vida (nível de atividade física e ingestão de álcool);
- Avaliar medidas antropométricas, de composição corporal e bioquímicas;
- Verificar a existência de correlação entre índice triglicerídeo-glicose com medidas antropométricas, de composição corporal e bioquímicas em pacientes com obesidade mórbida;
- Analisar a correlação do índice triglicerídeo/HDL com medidas antropométricas, de composição corporal e bioquímicas em pacientes com obesidade mórbida.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Desenho, População, Local e Período do estudo

Este trabalho é derivado do estudo primário intitulado “Alterações nutricionais, metabólicas e hormonais após gastrectomia vertical: um estudo longitudinal”.

Trata-se de estudo transversal com amostragem por conveniência, realizado com pacientes submetidos a CB, internados na enfermaria de cirurgia do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC) em Recife- PE, entre os anos de 2018 e 2019.

4.2. Critérios de elegibilidade

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, que encontravam-se internados para realização da CB, com idade entre 20 e 59 anos, e que de forma voluntária concordaram em participar da pesquisa após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

Foram excluídos do estudo os pacientes que apresentavam histórico de nefropatias, doença psíquica, hepatopatias (autoimune, hereditária e cirrose), uso de drogas ilícitas, deficientes físicos devido a inviabilidade de coleta de informações para realização da antropometria e composição corporal, aqueles que apresentavam cirurgias anteriores no trato digestório, plásticas ou cirurgias de grande porte, bem como indivíduos internados para reabordagem cirúrgica devido a retomada de peso pós bariátrica ou edemaciados de qualquer natureza, por interferir na avaliação da composição corporal.

4.3. Procedimentos e técnicas de avaliação

4.3.1 Avaliação sociodemográfica

Foram avaliados dados como sexo (feminino e masculino), idade, escolaridade por anos de estudo e sexo.

4.3.2 Avaliação Antropométrica

Entre as medidas antropométricas aferidas no pré-operatório, foram avaliadas peso (Kg), altura (m), perímetro do pescoço (PP) (cm), perímetro da cintura (PC)(cm).

O peso foi aferido utilizando uma balança digital da marca Filizola com capacidade de até 500Kg e precisão de 100g, sendo aferido de acordo com as normas recomendadas por Jellife (1968). A determinação da altura se deu por meio do

estadiômetro vertical, tendo medida máxima de 2,00 m e faixa de medida dividida em centímetros, com precisão de 0,5 cm. Os avaliados foram colocados descalços e em pé, com calcanhares juntos criando um ângulo de 45°, em posição vertical e com as palmas da mão paralelas ao corpo (JELLIFE, 1968).

Posteriormente as medidas de peso e altura foram utilizadas para o cálculo do IMC, empregando os pontos de cortes recomendados pela *American Society for Metabolic & Bariatric Surgery* (2008), sendo classificado obesidade grau II (IMC entre 35 a 39,9 Kg/m²), obesidade grau III (IMC entre 40 a 49,9 Kg/m²), obesidade grau IV (IMC entre 50 a 59,9 Kg/m²) e obesidade grau V (IMC \geq 60 Kg/m²) (AACE/ASMBS, 2008).

O PC foi aferido utilizando de fita métrica, flexível e inelástica, dividida em centímetro e subdividida em milímetros, tendo precisão de 1mm. Devido a dificuldade de determinar o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela de pacientes com super obesidade, foi aderido a medida de dois centímetros acima da cicatriz umbilical. As medidas foram obtidas no momento da expiração e em duplicata (WHO, 1998).

Para obtenção do PP, os participantes posicionaram-se em pé e ereto, com o olhar para o infinito. Com a fita métrica em volta do pescoço, no ponto médio da coluna cervical até o meio-anterior do pescoço. Nos casos de homens com proeminência laríngea, o PP foi aferida abaixo da proeminência (PREIS et al., 2010).

4.3.3 Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi avaliada por meio dos dados obtidos pela DEXA, separados em massa gorda corporal (MGC), massa magra corporal (MMC) e massa gorda troncular (MGT), seguindo as orientações de calibração previsto pelo fabricante do aparelho da marca Lunar Prodigy DF+ 14.319 *Radiation* (Madison, Wi) que obtém as medidas por meio de um escaneamento de corpo inteiro.

Para execução do procedimento os avaliados precisavam usar roupas leves, estar descalços e sem nenhum metal (adereço, próteses dentárias entre outros objetos), posicionados na mesa deitados, em decúbito dorsal, com a cabeça imóvel e olhar fixado para o teto, ainda com os braços ao lado do corpo e pés para dentro com ângulo em torno de 25°, apontando para cima, garantindo que todo corpo estaria na área delimitada na mesa. Durante a realização do escaneamento os indivíduos

permaneceram imóveis e com respiração normal. A duração do procedimento foi de 10 minutos.

Foi avaliado o percentual de massa gorda total, em relação ao peso absoluto (massa em kg), utilizando os valores de referência propostos por Lehman (1998) para classificar os riscos para doenças e desordens associadas à obesidade, onde o percentual ≥ 25 indica alto risco para homens e ≥ 30 para mulheres.

4.3.4 Avaliação do estilo de vida

A avaliação do estilo de vida foi realizada pelo nível de atividade física e ingestão de bebida alcoólica.

4.3.4.1 Atividade Física

Foi empregado como ferramenta de avaliação do nível de atividade física o Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ (MATSUDO et al., 2001; CRAIG et al., 2003) (ANEXO A), na versão curta que avalia o comportamento sedentário, caminhadas, atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, além de deslocamento, atividades realizadas no tempo de lazer, atividades ocupacionais e serviços domésticos.

Como resultado da compilação dos dados, os avaliados foram classificados como:

- Muito ativo: aquele que realizava atividades vigorosas por ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por atividade; ou atividade vigorosa ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão em conjuntura com atividade moderada e/ou caminhada por pelo menos 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão;
- Ativo: o que praticava atividade vigorosa ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão, ou atividades moderada ou caminhada por ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão, ou qualquer somatória de atividades ≥ 5 dias/semana e ≥ 150 minutos/semana (caminhada + moderada + vigorosa);
- Irregularmente ativo: aquele que realizava atividade física de maneira insuficiente para ser classificado como ativo, diante das determinações como à frequência e duração;
- Sedentário: o que não realizava nenhuma atividade física contínua com tempo mínimo de 10 minutos seguidos durante a semana.

4.3.4.2 Ingestão Alcoólica

A ingestão de álcool foi avaliada por meio do questionário de consumo e distúrbios alcoólicos: AUDIT (*Alcohol Use Disorders Identification Test*) (LIMA et al., 2005) (ANEXO B), sendo aplicado aos entrevistados que diziam fazer uso de bebida alcoólica.

O questionário considera os vários níveis de uso do álcool, desde o não uso até uma possível dependência, além da ingestão no último ano. O AUDIT contém 10 perguntas objetivas, no qual cada questão tem pontuação que varia de 0 a 4, com pontuação máxima de 40. A soma desses pesos aponta a classificação do padrão de ingestão de bebidas alcoólicas. As questões contidas no AUDIT são divididas em três domínios: o domínio do consumo de risco (questões 1, 2 e 3), os sintomas de dependência (questões 4, 5 e 6) e o consumo nocivo da substância (questões 7, 8, 9 e 10). A frequência da ingestão, também foram avaliadas e obtidas nas questões 1 e 2. Além disso, quantidade de doses consideradas padrão foi de 40 mL de aguardente, uísque ou vodka; 85 mL de vinho do porto ou licor; 140 mL de vinho; 340 mL de cerveja ou chope.

Diante dos dados, os entrevistados são classificados em: ingestão de baixo risco de álcool ou abstêmicos: entre 0 e 7 pontos; usuários de risco: entre 8 e 15 pontos; usuários com padrão de uso nocivo: entre 16 e 19 pontos; e provável dependência de álcool: entre 20 e 40 pontos.

4.3.5 Avaliação bioquímica

Os exames laboratoriais coletados eram de rotina e foram obtidos dos prontuários dos pacientes, no Serviço de Cirurgia Geral do HUOC-UPE. Foram avaliados o perfil lipídico (colesterol total, frações e triglicerídeos), glicemia de jejum e hemoglobina glicada.

As dosagens de glicose, colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e triglicerídeos foram obtidas através do método enzimático-colorimétrico por kits específicos disponíveis comercialmente (Biovlin, Quibasa). Por meio da equação de Friedewald et al., (1972), foi possível calcular as concentrações da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c). Na obtenção dos valores de hemoglobina glicada foi utilizado o método de imunoturbidimetria (Bioclin, Quibasa).

Os valores de referência empregados na avaliação do perfil lipídico que indicam alteração foram: colesterol total >190 mg/dL, HDL-c <40 mg/dL, LDL-c >130

mg/dL e triglicerídeos >150 mg/dL (FALUDI et al., 2017). A glicemia de jejum e hemoglobina glicada foram adotados valores considerados alterados: glicemia de jejum >99 mg/dL e hemoglobina glicada >5,7% (ADA, 2019).

4.3.6 Avaliação da resistência insulínica

Para avaliação da RI foram utilizados dois parâmetros, a razão triglicerídeo/HDL e o índice triglicerídeo-glicose.

Com os dados bioquímicos coletados dos prontuários, utilizou-se o perfil lipídico assim como glicemia de jejum para estabelecer a razão triglicerídeo/HDL que foi obtida pela divisão dos triglicerídeos em jejum (mg/dL) pelo HDL-colesterol em jejum (mg/dL). O ponto de corte adotado para detectar RI foi maior que 3 (MCLAUGHLIN et al., 2003).

Índice triglicerídeo-glicose, conseguido a partir da fórmula $\text{Ln}[\text{triglicerídeos de jejum (mg/dl)} \times \text{glicemia de jejum (mg/dL)}] / 2$. Para determinar o ponto de corte do índice TyG, a fim de identificar RI, considerou-se os valores de 4,55 para mulheres e 4,68 para homens propostos por Guerrero-Romero et al. (2016).

4.4 Procedimentos Analíticos

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SPSS versão 13.0 (SSP Inc., Chicago, IL, USA). A princípio, para as variáveis contínuas utilizou-se o teste de normalidade Shapiro Wilk. As variáveis paramétricas foram descritas pela mediana e o respectivo intervalo interquartil (percentis 25 e 75). A comparação entre as médias foi obtida pelo teste t de *student* e o teste de U de Mann-Whitney para as variáveis que não apresentaram distribuição normal. Para análise de correlação entre índice triglicerídeo-glicose e/ou o índice triglicerídeo/HDL com medidas antropométricas, de composição corporal e exames bioquímicos, utilizou-se o teste de correlação de Pearson. As proporções foram descritas procedendo-se uma aproximação da distribuição normal à distribuição binomial pelo intervalo de confiança de 95%. Foi utilizado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

4.5 Procedimentos Éticos

A pesquisa foi aprovada de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UPE, vinculado ao complexo hospitalar HUOC/PROCAPE, com

base na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, de acordo com o parecer CAAE: 67051817.9.0000.5192 (ANEXO C).

5. RESULTADOS

Ao total 60 pacientes fizeram parte deste estudo, com idade média de $38,9 \pm 9,7$ anos. As características sociodemográficas e de estilo de vida estão expostos na Tabela 3. Observa-se que, a maioria era do sexo feminino (78,3%), com nível de escolaridade de mais que 10 anos (75%) e 40% da amostra era classificada, segundo os níveis de atividade física, como ativos. Dentre os participantes que faziam uso de bebidas alcoólicas, a maioria (65%) consumia mais que 3 doses, de 2 a 4 vezes no mês (50%) e 75% foram classificados de acordo com AUDIT, em baixo risco de dependência alcoólica.

Tabela 3 – Características sociodemográficas e estilo de vida dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Característica	n	%	IC_{95%}
Sexo			
Masculino	13	21,7	0,0 - 44,0
Feminino	47	78,3	66,5 - 90,0
Escolaridade			
< 10 anos	15	25	3,1 - 46,9
≥ 10 anos	45	75	62,4 - 87,6
Atividade física			
Sedentário	19	31,7	10,8 - 52,6
Insuficiente ativo	17	28,3	6,9 - 49,7
Ativo	24	40,0	20,4 - 59,6
Consumo de álcool			
Sim	20	33,3	12,7 - 53,6
Não	40	66,7	52,1 - 81,3
Doses*			
< 3 doses	7	35,0	0,0 - 70,3
≥ 3 doses	13	65,0	39,1 - 90,9
Frequência da ingestão alcoólica*			
≤ 1 vez/mês	8	40,0	6,1 - 73,9
2-4 vezes/mês	10	50,0	19,1 - 80,9
2-3 vezes/semana	2	10	0,0 - 51,6

Na tabela 4 estão apresentados as variáveis antropométricas e composição corporal. Pode se observar que peso corporal, altura PC, PP e MMC foram maiores nos homens do que o das mulheres. Em contrapartida, o percentual de gordura corporal foi maior nas mulheres.

Tabela 4 – Variáveis antropométricas e composição corporal avaliado por DEXA dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Variáveis	Sexo feminino	Sexo masculino	Total	p-valor
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Peso (Kg)	114,98 ± 15,36	148,40 ± 26,03	122,22 ± 22,69	0,001
Altura (m)	1,59 ± 0,07	1,78 ± 0,04	1,62 ± 0,09	<0,001
IMC (kg/m ²)	46,64 ± 6,57	49,79 ± 8,04	47,3 ± 6,96	0,150
PC (cm)	122,11± 12,69	135,31 ± 14,30	124,97 ± 14,04	0,002
PP (cm)	39,22± 3,57	42,96± 1,98	40,0± 3,62	0,002
GC (Kg) ⁺	55,34 ± 9,63	54,10 ± 5,84	55,08 ± 8,90	0,767
GC (%) ⁺	49,54 ± 4,77	48,18 ± 2,79	48,22 ± 5,11	0,004
GT (Kg) ⁺	26,70 ± 5,65	27,38 ± 4,36	26,84 ± 5,34	0,789
GT (%) ⁺	47,78 ± 5,38	45,73 ± 4,32	47,36 ± 5,18	0,397
MMC (Kg) ⁺	52,83 + 8,31	67,41 + 8,71	55,85 + 10,19	0,001

Nota: IMC: índice de massa corporal; PC: perímetro da cintura; PP: perímetro do pescoço; GC: gordura corporal; GT: gordura troncular MMC: massa magra corporal; DP: desvio-padrão. Teste t de student ⁺n=29.

Nas variáveis bioquímicas, exibidas na tabela 5, destacou-se as concentrações séricas de HDL-c e o índice TyG foram maiores nas mulheres. Os demais parâmetros também não demonstraram diferenças entre os sexos. Vale ressaltar que apesar de não haver diferença entre os sexos, a razão TGL/HDL estava acima do ponto de corte para RI.

Tabela 5 – Dados bioquímicos dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

Variáveis bioquímicas	Sexo feminino n=47	Sexo masculino n=13	Total n= 60	p-valor
Glicemia jejum (mg/dL)*	110,5 (94,8 - 114,6)	95,5 (90,2 - 110,9)	98,3 (93,2 - 113,6)	0,345
Hemoglobina glicada (%)*	5,8 (5,4 - 6,3)	5,7 (5,5 - 5,8)	5,8 (5,4 - 6,2)	0,500
Colesterol Total (mg/dL)	192,4 ± 28,8	192,9 ± 28,1	193,4 ± 29,6	0,965
LDL (mg/dL)*	108,0 (100,0 - 129,9)	122,7 (91,8 - 152,7)	108,4 (99,0 - 132,0)	0,627
HDL (mg/dL)	43,9 ± 7,8	36,2 ± 8,3	42,75 ± 7,94	0,008
Triglicerídeos (mg/dL)*	139,4 (109,5 - 182,7)	129,0 (97,2 - 172,0)	136,9 (109,1 - 182,1)	0,528
Índice TGL/HDL	3,71 ± 1,85	3,31 ± 1,48	3,61 ± 1,76	0,244
Índice TyG	4,82 ± 0,25	4,67 ± 0,20	4,78 ± 0,25	0,037

Nota: LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; Índice TGL/HDL: razão triglicerídeo por HDL; Índice TyG: índice triglicerídeo-glicose. Média ±Desvio Padrão. Teste t Student. *Mediana (intervalo interquartilico) e Teste U de Mann-Whitney.

Na tabela 6 é apresentado a correlação entre os índices avaliados neste trabalho e as variáveis bioquímicas, antropométricas e de composição corporal. Houve correlação forte e significativa entre índice TyG e razão TG/HDL ($r= 0,67$). Além disso, houve uma relação fraca e positiva da razão TG/HDL com a massa gorda (kg) ($r=0,41$). Não houve nenhuma associação do índice TyG com os demais parâmetros avaliados.

Tabela 6 – Correlação entre índice triglicérido-glicose (Índice TyG), razão triglicérido/HDL, variáveis antropométricas, de composição corporal e bioquímicas em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC-UPE). Recife, 2018-2019.

	Índice TGL/ HDL	Índice TyG	IMC	Glicose	HbA1c	TGL	PP	PC	GC (%)	GC (Kg)	MMC (Kg)
TGL/H DL	1										
Índice TyG	0,67*	1									
IMC	-0,03	0,25	1								
Glicose	-0,29	-0,41	0,02	1							
HbA1c	-0,15	-0,40	-0,02	0,80*	1						
TGL	0,13	-0,14	0,04	0,26	0,54*	1					
CP	0,20	-0,06	-0,32	0,32	0,45*	0,40*	1				
CC	0,02	-0,38	-0,25	0,30	0,36	0,24	0,48*	1			
GC (%)	0,06	0,07	-0,00	0,07	0,02	0,04	-0,16	0,11	1		
GC (Kg)	0,41*	-0,00	-0,28	-0,03	0,12	0,09	0,41	0,58*	0,61*	1	
MMC (Kg)	-0,03	-0,09	0,05	-0,00	-0,15	-0,04	0,27	-0,00	-0,89	-0,46	1

Nota: Teste de Correlação de Pearson *Correlação significativa $p < 0,01$. Índice TGL/HDL= razão Triglicérido por HDL; Índice TyG= Índice Triglicéridos-glicose; IMC=Índice de Massa Corporal; HbA1c=Hemoglobina Glicada; TG=Triglicéridos; PP=Perímetro do Pescoço; PC=Perímetro da Cintura; GC(%)=Gordura Corporal em percentual; GC(Kg)=Gordura corporal em Kg; MMC(Kg)=Massa Muscular Corporal em Kg.

6. DISCUSSÃO

A amostra estudada foi composta em sua maioria por mulheres jovens adultas, de maior escolaridade, como anteriormente descrito por Nóbrega et al. (2020), no qual 86,6% da amostra tinha mais de 9 anos de estudo. Este perfil indica a população feminina mais preocupada com saúde, pelas adversidades que a obesidade gera, como DM2, hipertensão, DCV, alguns tipos de câncer e infertilidade, o que justifica a grande procura desse público pela cirurgia (DA SILVA et al., 2020).

Além disso, no Brasil a prevalência da obesidade mórbida é maior em mulheres do que em homens, o que justificaria a amostra ser composta por uma quantidade maior de mulheres candidatas à CB (MALTA et al., 2019). O nível de escolaridade também pode estar relacionado com o maior entendimento das condições de saúde, associados a certos hábitos de vida e a procura pelo serviço de saúde (DUMITH et al., 2019).

O maior entendimento das condições de saúde e da necessidade de modificação do estilo de vida para tratamento da obesidade, incluindo o cirúrgico, também pode ser uma explicação para os achados de 40% da amostra ser considerada ativa. Com o intuito de auxiliar a perda de peso e reduzir a gordura corporal, a atividade física é recomendada tanto no pré quanto no pós operatório, pois tem a capacidade de melhorar os parâmetros bioquímicos, e com isso reduzir o risco de óbito e o desenvolvimento de comorbidades associadas à obesidade, como DM2 e RI (CHRISTINELLI et al., 2020).

Apesar disso, é importante destacar que, quando somados os percentuais de indivíduos sedentários com os insuficientemente ativos, o valor encontrado supera o percentual dos considerados ativos, representando mais da metade da amostra total do estudo (60%). A prevalência maior de indivíduos insuficientemente ativos e sedentários é igualmente observada em outros estudos como de Carneiro et al. (2021) de 51,4%, Alexandrino et al. (2019) de 69,79% e Oliveira, Passos e Marques (2013) de 82,3%.

No que se refere a ingestão alcoólica, 33,3% dos indivíduos fazia uso do álcool no pré-operatório, a maioria ingeria mais que 3 doses por ocasião e bebiam em uma frequência de 2 a 4 vezes por mês, porém foram classificados com baixo risco de dependência alcoólica no pré-operatório. O percentual de ingestão alcoólica deste trabalho foi maior que a apresentada por Amorim et al. (2015) de 26,6%, Silva e De

Oliveira (2017) de 27,8% e Maia et al. (2018) de 32%. Contudo, a classificação segundo AUDIT, foi menor de 75% quando comparado ao de Pessoa e Burgos (2015) de 91,7%, que também utilizou o AUDIT como avaliação.

Esta avaliação da ingestão de álcool pré-operatório é importante pois quando associados à outras condições como tabagismo, sexo masculino, idade jovem e transtorno/padrão de uso deletério e contínuo de álcool, pode ser preditivo para elevado risco de desenvolvimento de alcoolismo após a cirurgia (GREGORIO et al., 2016; IVEZAJ et al., 2019; BRIEGLEB; HANAK, 2020). Outro aspecto que deve ser levado em consideração, é a possibilidade da transferência da compulsão por alimentos para o consumo abusivo das bebidas alcoólicas e sua possível dependência no pós-operatório (BURGOS et al., 2015; MULLER, 2020).

Ao avaliar as medidas antropométricas e a composição corporal da amostra, os homens eram mais altos ($p < 0,001$), mais pesados ($p = 0,001$) e possuíam mais massa muscular que as mulheres ($p = 0,001$), em contrapartida as mulheres apresentavam maior percentual de gordura corporal ($p = 0,004$). Esses resultados podem ser justificados pelas diferenças fisiológicas entre os sexos, no qual os homens possuem maiores concentrações séricas de testosterona, hormônio este que estimula a produção de massa magra. Ao contrário das mulheres, que por sua vez, possuem uma predominância de estrogênio, resultando no aumento da massa gorda (LALMOHAMED et al., 2012; CARVALHO; ROSA, 2019).

Além disso, quando comparado entre os sexos, o PC e PP foram maiores nos homens ($p = 0,002$), mostrando que a localização da gordura corporal era visceral nesse sexo, uma vez que PC e PP são preditivas de gordura central (CABRAL; HADDAD; PARDO, 2019), e quando elevados estão associados ao aumento do risco cardiometabólico e RI (GOMES et al., 2019).

Com relação as variáveis bioquímicas, os valores do perfil lipídico observados estavam dentro dos preconizados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, e refletem de forma similar ao que fora observado por Tedesco et al. (2016). Quando distribuído por sexo, as mulheres apresentaram maiores concentrações séricas de HDL-c ($p = 0,008$), porém os valores se encontravam abaixo do recomendado para os dois sexos (HDL-c $> 50\text{mg/dL}$ para mulheres e $> 40\text{mg/dL}$ para homens). No entanto, vale ressaltar que este perfil é preocupante, pois níveis diminuídos de HDL-c associado a um percentual de gordura elevado, característico dessa população, resultam na

redução do fator de proteção, favorecendo o desenvolvimento de aterosclerose (TOMÁS, 2018).

No que diz respeito ao perfil glicêmico, não houve diferença entre os sexos, porém o glicemia de jejum encontrava-se próximo ao da referência preconizada pela ADA (98,3mg/dL), ao passo que o valor da hemoglobina glicada (HbA1c) já classificava a amostra como pré-diabética (5,8%), e assim, apresenta elevado risco para o desenvolvimento da diabetes. Sabe-se que a HbA1c é um parâmetro mais fidedigno uma vez que reflete os níveis médios da glicose sanguínea nos últimos 3 meses. Esses achados foram próximos ao de Antunes et al. (2018), com glicemia de jejum de 98mg/dL e HbA1c de 5,9%, e inferiores ao encontrado por Freitas et al. (2020) com glicemia de jejum de 123,3mg/dL e HbA1c de 7,2%, sendo que ambos estudos avaliaram pacientes no pré-operatório de CB.

Aliado a avaliação da glicemia, o diagnóstico da RI é de grande importância, pois esta população de obesidade mórbida apresentam mais chances de síndrome metabólica. Contudo, os métodos de estimativa da RI são extremamente trabalhosos e de alto custo (CORRÊA et al., 2007). Diante disso, o presente estudo avaliou o escore não invasivo (Índice TyG) para o identificação da RI, sendo este um instrumento de uso fácil e baixo custo, pois consiste em apenas dois exames laboratoriais rotineiros (triglicerídeos e glicemia de jejum), podendo ser aplicado em indivíduos que a medição de insulina não é possível (GUERRERO-ROMERO et al., 2010), principalmente em países em desenvolvimento e com problemas em seu sistema de saúde. Os resultados demonstram que as mulheres apresentavam maior resistência a insulina que os homens ($p= 0,037$), possivelmente pela maior quantidade em percentual de gordura corporal por elas apresentado, e com isso maiores chances de desenvolver DM2, doenças cardiovasculares, esteatose hepática não alcoólica e síndrome metabólica (TINGTING et al., 2014; CAZZO et al., 2018). Os valores do índice de TyG achados no presente trabalho, semelhantes aos encontrados no estudos de Salazar et al. (2017) ao avaliar venezuelanos com obesidade grave (mediana 4,8) e Lee et al. (2021) que estudaram norte americanos com obesidade grau 2 ($4,75 \pm 0,314$). No entanto, superiores ao comparar com o trabalho de Cazzo et al. (2018) candidatos à cirurgia bariátrica (4.6 ± 0.3).

Os valores encontrados para índice de TyG podem ser conflitantes na literatura a depender de qual fórmula logarítmica utilizada para obtenção dos dados. No presente estudo optou-se por utilizar a fórmula originária desenvolvida e utilizada pelo

estudo de Guerrero-Romero et al. (2016), por apresentar ponto de corte que prediz RI. No entanto, em alguns trabalhos realizado com obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica, calcula-se índice de TyG a partir do $\text{Ln}[\text{triglicerídeos de jejum (mg/dl)} \times \text{glicemia de jejum (mg/dL)} / 2]$ (PINTO et al., 2019).

Com intuito de realizar comparações, foi realizado a modificação de fórmula sendo obtido média dos valores de índice de TyG do presente estudo foram de $9,19 \pm 0,30$, sendo superior ao encontrado pelo estudo de Pinto et al. (2019), realizado com pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica (mediana 8,6), e inferior ao de Smiderle et al (2021) ao avaliar indivíduos com obesidade grave. Importante destacar que o, a exemplo disso, o, estudou uma população semelhante a do presente estudo, porém utilizou outra fórmula para calculo do índice. Embora o mecanismo pelo qual os índices lipídicos causam RI não estejam totalmente elucidados, vários estudos apresentam a glicolipotoxicidade como um mecanismo base na modulação de RI (SAMUEL et al., 2016). Um estudo propôs que a hipertrigliceridemia pode causar acúmulo de ácidos graxos em tecidos não adiposos, como fígado, músculo e coração, o que resultou em deposição ectópica de lipídios com lipotoxicidade que foi aceita como um mecanismo de RI (BICKERTON et al., 2007). A associação do perfil lipídico com o mecanismo da RI, dão validade ao índice que utiliza esses dados para avaliação da RI.

A razão de triglicerídeo para HDL-c (TG/HDL-c) é outro índice substituto para avaliação facilmente disponível, uma vez que é rapidamente calculado a partir da de uma simples divisão dos valores obtidos para triglicerídeo em jejum (mg/dL) pelo colesterol HDL em jejum (mg /dL), duas variáveis amplamente disponíveis na prática clínica em clínica geral. Quando alterada a razão TG/HDL, pode-se identificar indivíduos com sobrepeso e obesidade resistentes à insulina com tolerância normal à glicose (DOBIÁŠOVÁ; FROHLICH, 2001). Essa razão aumentada também indica a presença de partículas de LDL pequenas e densas e podem servir como um bom preditor de infarto do miocárdio e a presença de lesões ateroscleróticas coronárias (MILLAN et al., 2009). Ademais, o HDL baixo somado ao aumento das concentrações séricas de triglicerídeo prediz o desenvolvimento de DM2 (BABIC et al., 2019). O presente estudo apresentou média de valores superiores ao estudo de Cazzo et al. (2018) ($3,1 \pm 2,3$) e de Pinto et al. (2019) (mediana 2,5).

Na análise de correlação houve uma correlação positiva, forte e estatisticamente significativa entre a razão TGL/HDL e o índice TyG, esse achado corrobora para uma

proveitosa utilização desses parâmetros para avaliação da RI, por serem de baixo custo e de fácil acesso. Uma possível explicação é decorrente das alterações metabólicas causadas pela sinalização deficiente da insulina, especialmente no tecido adiposo (VASQUES et al., 2009), que por sua vez, pode explicar a relação positiva, porém fraca, entre a razão TGL/HDL e massa gorda(kg).

Uma das principais limitações deste trabalho foi o tamanho amostral pequeno, em especial o que conseguiu ser submetido a avaliação de composição corporal pelo DEXA. Isso ocorreu pela dificuldade de deslocamento dos voluntários até o local de avaliação da composição corporal, além da limitação da largura da mesa do scanner e o limite de peso suportado pelo aparelho.

Analisar parâmetros preditores de RI de baixo custo e acessível no pré-operatório de cirurgia bariátrica, como índice de TyG e a razão TGL/HDL, aliados aos parâmetros bioquímicos, antropométricos e de composição corporal tradicionais, tornam as avaliações pré-operatórias mais completas e, dessa forma permite uma intervenção precoce por meio da assistência multidisciplinar na tentativa de diminuir complicações clínicas e nutricionais no pós-operatório de CB.

7. CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado, pode-se observar que os candidatos a cirurgia bariátrica apresentavam RI, pelo índice TyG e razão TGL/HDL, sendo que o sexo feminino apresentou maior índice TyG do que os homens. Além disso, não houve correlação do índice triglicérido/HDL e índice TyG com medidas antropométricas, de composição corporal e bioquímicas em pacientes com obesidade mórbida. Houve uma relação forte e positiva entre os índices utilizados neste trabalho, no qual ambos predizem RI.

8. REFERÊNCIAS

ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes Brasileira de Obesidade. Mapa da obesidade**. 2015. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>. Acesso em: 15 de jun. 2021.

ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileira de Obesidade. **Obesidade e sobrepeso: etiologia**. 4.ed. São Paulo - SP, 2016.

AKASH, Muhammad Sajid Hamid; REHMAN, Kanwal; LIAQAT, Aamira. Tumor necrosis factor-alpha: role in development of insulin resistance and pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **Journal of cellular biochemistry**, v. 119, n. 1, p. 105-110, 2018.

ALEXANDRINO, E.G. et al. Nível de atividade física e percepção do estilo de vida de pacientes pré-cirurgia bariátrica. **Einstein**, v.17, n.3, p.1-6, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/eins/v17n3/pt_1679-4508-eins-17-03-AO4619.pdf. Acesso em: 24 mar. 2021.

ALMEDA -VALDÉS, P. et al. Índices para la evaluación de la resistencia a la insulina en individuos mexicanos sin diabetes. *Gaceta Médica de México*, v. 154, 2018. Disponível em: http://gacetamedicademexico.com/frame_esp.php?id=238. Acesso em: 15 jul. 2021.

ANDRADE, Maria Izabel Siqueira de et al. Prevalência de resistência à insulina e associação com fatores de risco metabólicos e consumo alimentar de adolescentes-Recife/Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020.

ANTONOPOULOS, A. S.; TOUSOULIS, D. The molecular mechanisms of obesity paradox. **Cardiovascular Research**, v. 113, n. 9, p. 1074-1086, 2017.

ANTUNES, Priscila Vieira. Parâmetros nutricionais e atividade inflamatória em pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica. 2018.

BABAN, Bayar et al. Determination of insulin resistance in surgery: the choice of method is crucial. **Clinical nutrition**, v. 34, n. 1, p. 123-128, 2015.

BABIC, Nermina et al. A relação triglicérido / HDL e índice de glicose triglicérido como preditores do controle glicêmico em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **Arquivos médicos** , v. 73, n. 3, pág. 163, 2019.

BAEZ-DUARTE, Blanca Guadalupe et al. Triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) index as a reference criterion of risk for metabolic syndrome (MetS) and low insulin sensitivity in apparently healthy subjects. **Gaceta medica de Mexico**, v. 153, n. 2, p. 152-158, 2017.

BICKERTON, Alex ST et al. Preferential uptake of dietary fatty acids in adipose tissue and muscle in the postprandial period. **Diabetes**, v. 56, n. 1, p. 168-176, 2007.

BORGA, M. et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. **Journal of Investigative Medicine**. v.1, n. 66, p. 887–895, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica - obesidade. **Cad. Atenção básica**, n. 38, Brasília, 2014. disponível em:<https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_doenca_cronica_obesidade_cab38.pdf> . Acesso em: 16 de jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL). Brasília 2020.

BRIEGLEB, Marie; HANAK, Catherine. Bypass gástrico e uso de álcool: uma revisão da literatura. **Psychiatria Danubina** , v. 32, n. Suplemento 1, pág. 176-179, 2020.

BURGOS,M.G.P.et al.Prevalence of alcohol abuse before and after bariatric surgery associated with nutritional and lifestyle factors: a study involving a portuguese population.**ObesitySurgery**,v.25,n.9,p.1716-1722,2015.

CABRAL, Elias Barbosa; HADDAD, Jéssica Rolli; PARDO, Ines Maria Crespo Gutierrez. Circunferência do pescoço: nova medida antropométrica para rastreamento da síndrome metabólica em adolescentes. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 48, n. 2, p. 21-33, 2019.

CARNEIRO, Raphisa Alves Campos et al. Nível de atividade física em pacientes pré e pós cirurgia bariátrica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11101-11107, 2021.

CARVALHO, Adriane da Silva; ROSA, Roger dos Santos. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde em residentes da Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, p. e2017010, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742018000200008>. Acessado em: 15 out. 2021.

CAZZO, Everton et al. Type 2 diabetes mellitus and simple glucose metabolism parameters may reliably predict nonalcoholic fatty liver disease features. **Obesity surgery**, v. 28, n. 1, p. 187-194, 2018.

CAZZO, E.; PAREJA, J. C.; CHAIM, E. A. Weight loss surgery and the surrogate insulin resistance markers HOMA, TyG, and TG/HDL-c in relation to metabolic syndrome. 2017.

CHAIT, Alan; DEN HARTIGH, Laura J. Adipose tissue distribution, inflammation and its metabolic consequences, including diabetes and cardiovascular disease. **Frontiers in cardiovascular medicine**, v. 7, p. 22, 2020.

CHONDRONIKOLA, Maria; HARRIS, L. L. S.; KLEIN, Samuel. Bariatric surgery and type 2 diabetes: are there weight loss-independent therapeutic effects of upper gastrointestinal bypass?. **Journal of internal medicine**, v. 280, n. 5, p. 476-486, 2016.

CHRISTINELLI, Heloá Costa Borim et al. Monitoramento remoto para o enfrentamento da obesidade: experiências na enfermagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e49310112219-e49310112219, 2021.

CONZ, Claudete Aparecida et al. Camino recorrido por obesos mórbidos en la búsqueda de la cirugía bariátrica en el sistema público de salud. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 28, 2020.

CORRÊA, Fernanda H. et al. Avaliação da secreção e resistência insulínica em indivíduos com diferentes graus de tolerância à glicose-do metabolismo normal ao

diabetes mellitus. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, p. 1498-1505, 2007.

CHRISTINELLI, Heloá Costa Borim et al. Eficácia de um programa de reeducação alimentar e prática de exercício físico na obesidade. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, 2020.

DA SILVA, Nágila Isleide et al. Adipocinas e sua relação com a obesidade. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 46, n. 1, p. 53-64, 2019.

DADA, Rafaela Pilegi. **Razão gordura-massa magra e fatores de risco cardiometabólico em mulheres, operadas bariátricas e não operadas**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

DA SILVA, Helen Belarmino Alves et al. Percepção da imagem corporal e tolerância alimentar de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica em um Hospital do Sul de Minas Gerais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 41, n. 2, p. 123-140, 2020.

DE FREITAS, Ana Paula Dorta et al. Perfil glicêmico e lipídico de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 14, n. 87, p. 671-679, 2020.

DE LACERDA RODRIGUES, Laryssa et al. Resistência insulínica e aumento do risco cardiovascular: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 9, p. e3956-e3956, 2020.

DE MATTOS ZEVE, Jorge Luiz; NOVAIS, Poliana Oliveira; DE OLIVEIRA JÚNIOR, Nilvan. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 132-140, 2012.

DIAS, Inês et al. Estudo sobre a relação entre sintomas psicopatológicos e IMC na adultez e velhice. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 21, n. 1, p. 198-204, 2020.

DIAS, Patricia Camacho et al. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00006016, 2017.

DOBIÁŠOVÁ, Milada; FROHLICH, Jiri. The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apob-lipoprotein-depleted plasma (FERHDL). **Clinical biochemistry**, v. 34, n. 7, p. 583-588, 2001.

DUMITH, Samuel Carvalho et al. Preditores e condições de saúde associados à prática de atividade física moderada e vigorosa em adultos e idosos no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190023, 2019.

ELLULU, Mohammed S. et al. Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. **Archives of medical science: AMS**, v. 13, n. 4, p. 851, 2017.

FRAILE, P. Z. et al. Relación de la composición corporal medida por DEXA con el estilo de vida y la satisfacción con la imagen corporal en estudiantes universitarios. **Revista Nutrición Hospitalaria**. v. 36, n. 4, p. 919-925, 2019.

GELONEZE, B. et al. The threshold value for insulin resistance (HOMA-IR) in an admixed population IR in the Brazilian Metabolic Syndrome Study. **Diabetes research and clinical practice**, v. 72, n. 2, p. 219-220, 2005.

GELONEZE, Bruno et al. HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 2, p. 281-287, 2009.

GELONEZE, Bruno. Tratamento farmacológico da obesidade: passado, presente e futuro. **HU rev**, p. 261-268, 2018.

GOBATO, Amanda Oliva et al. Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 1, p. 55-59, 2014.

GOMES, F. et al. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 3, p. 273-279, 2010.

GREGORIO, Valeria Duarte et al. O padrão de consumo de álcool é alterado após a cirurgia bariátrica? Uma revisão integrativa. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 29, p. 111-115, 2016.

GUERRERO-ROMERO, Fernando et al. Fasting triglycerides and glucose index as a diagnostic test for insulin resistance in young adults. **Archives of medical research**, v. 47, n. 5, p. 382-387, 2016.

GUERRERO-ROMERO, Fernando et al. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 7, p. 3347-3351, 2010.

HANAK, Viktor et al. Accuracy of the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prediction of the low-density lipoprotein phenotype B. **The American journal of cardiology**, v. 94, n. 2, p. 219-222, 2004.

IVEZAJ, Valentina et al. Changes in alcohol use after metabolic and bariatric surgery: predictors and mechanisms. **Current psychiatry reports**, v. 21, n. 9, p. 1-9, 2019.

IZQUIERDO, Andrea G. et al. Leptin, obesity, and leptin resistance: where are we 25 years later?. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2704, 2019.

KAHLEOVA, Hana et al. Fat quantity and quality, as part of a low-fat, vegan diet, are associated with changes in body composition, insulin resistance, and insulin secretion. A 16-week randomized controlled trial. **Nutrients**, v. 11, n. 3, p. 615, 2019.

KANERVA, Noora et al. Sociodemographic and lifestyle factors as determinants of energy intake and macronutrient composition: a 10-year follow-up after bariatric surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 13, n. 9, p. 1572-1583, 2017.

KARELIS, Antony D. et al. Relationship between insulin sensitivity and the triglyceride–HDL-C ratio in overweight and obese postmenopausal women: a MONET study. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 32, n. 6, p. 1089-1096, 2007.

KOHLI, Aparna et al. Relevance of the triglyceride-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio as an important lipid fraction in apparently healthy, young, and middle-aged Indian men. **Indian journal of endocrinology and metabolism**, v. 21, n. 1, p. 113, 2017.

KIM, Ki Eun et al. Blood concentrations of lipopolysaccharide-binding protein, high-sensitivity C-reactive protein, tumor necrosis factor- α , and Interleukin-6 in relation to insulin resistance in young adolescents. **Clinica Chimica Acta**, v. 486, p. 115-121, 2018.

LEE, Chi Ho; LAM, Karen SL. Obesity-induced insulin resistance and macrophage infiltration of the adipose tissue: A vicious cycle. **Journal of diabetes investigation**, v. 10, n. 1, p. 29, 2019.

LEE, Juncheol et al. Lipid indices as simple and clinically useful surrogate markers for insulin resistance in the US population. **Scientific reports**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2021.

LIMA, Mariana Vidolin de. **Estratégias para tratamento farmacológico da obesidade no Brasil: Revisão sistemática de literatura para análise econômica sob perspectiva privada**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MAIA, Ruanda Pereira et al. Avaliação do perfil nutricional e qualidade de vida após realização de cirurgia bariátrica em um Hospital Público de Goiânia, Brasil. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 13, n. 1, p. 147-164, 2018.

MALTA, Deborah Carvalho et al. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, p. 4s, 2017.

MALTA, Deborah Carvalho et al. Probabilidade de morte prematura por doenças crônicas não transmissíveis, Brasil e regiões, projeções para 2025. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190030, 2019.

MARTINS, Cássia Eliane Pereira; MIYAZAKI, Eliane Tiemi. A presença do psicólogo na equipe multidisciplinar e a ansiedade pós-cirurgia bariátrica. **Revista Campo do Saber**, v. 5, n. 2, 2020.

MÁXIMO, L. S. N. et al. Correlation of body composition parameters using different methods among Brazilian obese adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 21, n. 60539, p. 1- 9, 2019.

MCLAUGHLIN, Tracey et al. Use of metabolic markers to identify overweight individuals who are insulin resistant. **Annals of internal medicine**, v. 139, n. 10, p. 802-809, 2003.

MILLÁN, Jesús et al. Razões de lipoproteínas: significado fisiológico e utilidade clínica na prevenção cardiovascular. **Saúde vascular e gestão de risco** , v. 5, p. 757, 2009.

MORRIS, Emma V.; EDWARDS, Claire M. Adipokines, adiposity, and bone marrow adipocytes: Dangerous accomplices in multiple myeloma. **Journal of cellular physiology**, v. 233, n. 12, p. 9159-9166, 2018.

MULLER, R. Consumo problemático de álcool após cirurgia bariátrica-Um resumo do estado atual das pesquisas e experiências a partir do trabalho prático. **J Alcohol Drug Depend Subst Abus** , v. 6, p. 017, 2020.

NAFIU, O. O. et al. Association of neck circumference and obesity status with elevated blood pressure in children. **Journal of human hypertension**, v. 28, n. 4, p. 263-268, 2014.

NÓBREGA, Miniamy Pereira et al. Perfil alimentar e ganho de peso de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em um hospital universitário. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 94771-94785, 2020.

NOGUEIRA, Thaís Rodrigues et al. Obesidade e Câncer de mama: Algumas evidências científicas e vias de interação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. e84942675-e84942675, 2020.

NORDMO, Morten; DANIELSEN, Yngvild Sørensen; NORDMO, Magnus. The challenge of keeping it off, a descriptive systematic review of high-quality, follow-up studies of obesity treatments. **Obesity Reviews**, v. 21, n. 1, p. e12949, 2020.

OLIVEIRA, Ernesto Pereira de; SOUZA, Mirabeau Levi Alves de; LIMA, Maria das Dores Acioli de. Índice HOMA (homeostasis model assessment) na prática clínica: uma revisão. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 41, n. 4, p. 237-243, 2005.

PENNA, Paula Moreira; SARON, Margareth Lopes Galvão; HERMSDORFF, Helen Hermana Miranda. O papel de adipocinas na relação entre obesidade e resistência à insulina: uma revisão integrativa. **Cadernos UniFOA**, v. 15, n. 42, 2020.

PEREIRA, Igor Alisson Spagnol et al. Programas multiprofissionais de tratamento da obesidade com metas de perda de peso definidas: uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e24710111779-e24710111779, 2021.

PESSOA, MARIA GORETTI; BURGOS, ARAÚJO. Uso de bebida alcoólica em períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Cirurgiões**, v. 42, n. 1, p. 8, 2015.

PINTO, W.J. A função endócrina do tecido adiposo. **Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba**. v. 16, n. 3, p. 111-120, 2014.

PINTO, Sônia Lopes et al. Changes in oxidative stress markers and cardiometabolic risk factors among Roux-en-Y gastric bypass patients after 3-and 12-months postsurgery follow-up. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 15, n. 10, p. 1738-1745, 2019.

PREIS, Sarah Rosner et al. Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart study. **The journal of clinical endocrinology & metabolism**, v. 95, n. 8, p. 3701-3710, 2010.

RAHMOUNI, Nicolas et al. Distinguishing computer graphics from natural images using convolution neural networks. In: **2017 IEEE Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)**. IEEE, 2017. p. 1-6.

ROCCO, Eloa R. et al. Optimal cutoff points for body mass index, waist circumference and HOMA-IR to identify a cluster of cardiometabolic abnormalities in normal glucose-tolerant Brazilian children and adolescents. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, n. 8, p. 638-645, 2011.

SALAZAR, Juan et al. Optimal cutoff for the evaluation of insulin resistance through triglyceride-glucose index: A cross-sectional study in a Venezuelan population. **F1000Research**, v. 6, 2017.

SAMUEL, Varman T. et al. The pathogenesis of insulin resistance: integrating signaling pathways and substrate flux. **The Journal of clinical investigation**, v. 126, n. 1, p. 12-22, 2016.

SANTOS, Helisregina do Nascimento; LIMA, Juliana Meneses Santos; SOUZA, Márcia Ferreira Cândido de. Estudo comparativo da evolução nutricional de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica assistidos pelo Sistema Único de Saúde e pela Rede Suplementar de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1359-1365, 2014.

SBD- Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes Brasileira. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

SEGHETO, K. J. et al. Fatores associados ao conteúdo mineral ósseo em adultos: estudo de base populacional. : estudo de base populacional. **Revista einstein. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein** (São Paulo). v. 1, n. 18, p. 1-7, 2020.

SETH, M. et al. Leptin and obesity. **Physiology International**, v. 107, n. 4, p. 455-468, 2021.

SHEPHERD, J. et al. Body Composition by DXA. **Journal Bone**. v.1, n.104, p. 101-105, 2017.

SILVA, Cleliani de Cassia da et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, p. 221-229, 2014.

SILVA, Gabriela Gonçalves; DE OLIVEIRA, Juliana Amorim Pacheco. CIRURGIA BARIÁTRICA: PROBLEMAS ADVINDOS DO USO ABUSIVO DO ÁLCOOL E O PAPEL DO PSICÓLOGO NO TRATAMENTO. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 4, n. 3, p. 84-95, 2018.

SILVA, Carolyn Porto Duarte et al. Nível de atividade física e qualidade de vida em obesos mórbidos pré-cirurgia bariátrica. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 14, n. 85, p. 282-292, 2020

SILVA, Janilson et al. Avaliação de aspectos clínicos e nutricionais em obesos em pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica em um hospital universitário de João Pessoa-PB. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 11, n. 67, p. 506-522, 2017.

SILVA JÚNIOR, José Guedes et al. Relação da vitamina de resistência à insulina. **Revista uningá**, v. 56, n. 2, p. 195-214, 2019.

SIMENTAL-MENDÍA, Luis E.; RODRÍGUEZ-MORÁN, Martha; GUERRERO-ROMERO, Fernando. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. **Metabolic syndrome and related disorders**, v. 6, n. 4, p. 299-304, 2008.

SMIDERLE, Carla Alessandra et al. Performance of triglyceride-glucose index on diagnosis and staging of NAFLD in obese patients. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 58, p. 139-144, 2021.

TABESH, Mastaneh Rajabian et al. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre-and post-bariatric surgery patients: a practical guideline. **Obesity surgery**, v. 29, n. 10, p. 3385-3400, 2019.

TEDESCO, Amanda Kaseker et al. Pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica: algumas alterações bioquímicas. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 29, p. 67-71, 2016.

TINGTING, Du et al. Clinical usefulness of lipid ratios, visceral adiposity indicators, and the triglycerides and glucose index as risk markers of insulin resistance. **Cardiovascular diabetology**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2014.

TOMÁS, Adriana Sofia Gomes. **As HDL e o Papel Benéfico na Prevenção da Aterosclerose: Estratégias Terapêuticas para o seu Aumento**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/84698/1/Relat%c3%b3rios%20de%20Est%20de%20Aterosclerose.pdf>

[c3%a1gio%20e%20Monografia%20-%20FINAL%20AGT.pdf](#). Acesso em: 10 out. 2021.

VASQUES, Ana Carolina Junqueira et al. TyG index performs better than HOMA in a Brazilian population: a hyperglycemic clamp validated study. **Diabetes research and clinical practice**, v. 93, n. 3, p. e98-e100, 2011.

VENTURINI, Carina Duarte et al. Prevalência de obesidade associada à ingestão calórica, glicemia e perfil lipídico em uma amostra populacional de idosos do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, p. 591-601, 2013.

VIEIRA, Valquíria Kulig et al. Prevalência e preditores do excesso de peso e do risco cardiovascular em mulheres quilombola de Palmas, PR. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 32277-32299, 2019.

VIEIRA-RIBEIRO, Sarah A. et al. Ponto de corte do índice TyG e sua associação com a adiposidade corporal e estilo de vida em crianças. **Jornal de Pediatria**, v. 95, n. 2, p. 217-223, 2019.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Statistics 2018: **monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals**. Geneva, 2018. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272596/9789241565585-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. WHO, Geneva, 2000. Disponível em: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/. Acesso em 30 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity and public health. Technical Report Series. Genebra; 2010**. Disponível em: https://www.who.int/global_health_histories/seminars/presentation46b.pdf?ua=1. Acesso em: 30 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity, Geneva, 3-5 June**

1997.Disponível em:https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/. Acesso em: 06 jul 2021.

WORD OBESITY FEDERATION (WOF). **World Obesity Annual General Meeting. 2020.** Disponível em:http://s3-eu-west1.amazonaws.com/woffiles/WOF_Missing_the_2025_Global_Targets_Report_FINAL_WEB.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE A



**Universidade Federal De Pernambuco
Programa De Pós-Graduação Em Cirurgia**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
(Maiores de 18 anos ou Emancipados- Resolução 466/12)

Convidamos O (S) Sr. (A) Para Participar Como Voluntário (A) Da Pesquisa Que Tem Como Título **“Alterações nutricionais, metabólicas e hormonais após Gastrectomia Vertical: Um Estudo Longitudinal”** que está sob responsabilidade da pesquisadora Renata Adrielle Lima Vieira (Rua João Dias Martins, n 88, CEP: 51021-540, Boa Viagem. Email: renata_adrielle@yahoo.com.br ;Contato: (81) 99579-8500- inclusive ligação a cobrar) e está sob a orientação de Dr Lucio Vilar Rabelo Filho, email: lvilarf@gmail.com e coorientação de Dr Maria Goretti Burgos, [email:gburgos@hotmail.com](mailto:gburgos@hotmail.com)

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

1. O estudo tem como objetivo avaliar o efeito da cirurgia bariátrica (cirurgia da obesidade) sobre medidas antropométricas, composição corporal, bioquímica, hormonal e nutricional de pacientes antes de depois de 3,6,12,18,e 24 meses de cirurgia.
2. Serão coletados dados de peso, altura e circunferência da cintura, questionários sobre sua alimentação, além de exames bioquímicos, os quais serão aferidos durante o período de acompanhamento. Todos estes procedimentos já são realizados rotineiramente no Serviço de Cirurgia Geral e Ambulatório de Nutrição, sendo realizados por técnicos especializados do próprio serviço.
3. A pesquisa inicia nas suas consultas antes da cirurgia e permanece ao longo de 2 anos nas consultas de rotina de atendimento nutricional com a equipe de Nutrição no 3, 6, 12, 18 e 24 meses após a cirurgia.
4. Será necessário retirar 20 mL de sangue (1 colher de sopa- por punção venosa) para dosagem das concentrações dos hormônios.

5. Riscos: Você estará submetido ao risco de sofrer um hematoma (ficar roxo) no local da coleta dos exames bioquímicos e posso sofrer constrangimento durante a medida do peso, altura e circunferência da cintura e quadril. Todos os procedimentos serão realizados por uma equipe técnica devidamente qualificada, o que minimiza quaisquer riscos.
6. Benefícios: conhecer as alterações corporais, bioquímicas e de consumo alimentar ao longo dos 2 anos da cirurgia bariátrica e, a partir destas informações, você receberá orientações dietéticas e tratamento clínico de precisão que objetivem minimizar o de deficiências nutricionais, com conseqüente melhora da qualidade de vida.
7. Em caso de sentir constrangimento, você poderá desistir de participar da pesquisa em qualquer etapa, antes ou após o início da coleta dos dados, sem que isso venha a prejudicar a qualidade do atendimento nutricional que recebe.
8. Eu não receberei qualquer compensação financeira para participar do estudo. Quando for observada qualquer alteração clínica e, ou bioquímica, serei encaminhado para avaliação médica a ser agendada no Centro de Saúde da UFOP
9. Você continuará recebendo todo o atendimento nutricional e dispondo de toda a atenção, independente de sua participação ou não na pesquisa.
10. Será garantido total sigilo das informações aqui obtidas.
11. Não receberei nenhum tipo de ônus financeiro.
12. Concordei em participar da pesquisa sem que recebesse nenhuma pressão de qualquer profissional.
13. Qualquer dúvida em relação a esta pesquisa, você deve se dirigir à Nutricionista Renata Adrielle através do telefone 99579-8500, pelo endereço Rua Dom José Lopes 1136, Avenida Boa Viagem, Recife – PE ou você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Rua Arnóbio Marques, 310 - Santo Amaro, Recife-PE, CEP: 50100- 130, Tel.: (81) 3184-1271 – e-mail: cep_houc.procape@upe.br).**

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“Alterações nutricionais, metabólicas e hormonais após Gastrectomia Vertical: Um Estudo Longitudinal”** como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência.

Recife, _____ de _____ de _____

Paciente

Pesquisador

Testemunha

Testemunha

ANEXO

ANEXO A- IPAQ - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: _____ N. Do questionário: _____

Tempo da pesquisa: _____

Para responder as questões lembre-se 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: _____ 52 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 sentando 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 __ min.

ANEXO B - QUESTIONÁRIO AUDIT

1. Com que frequência consome bebidas que contêm álcool? [Escreva o número que melhor corresponde à sua situação.

0 = nunca

1 = uma vez por mês ou menos

2 = duas a quatro vezes por mês

3 = duas a três vezes por semanas

4 = quatro ou mais vezes por semana

2. Quando bebe, quantas bebidas contendo álcool consome num dia normal?

0 = uma ou duas

1 = três ou quatro

2 = cinco ou seis

3 = de sete a nove

4 = dez ou mais

3. Com que frequência consome seis bebidas ou mais numa única ocasião?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

4. Nos últimos 12 meses, com que frequência se apercebeu de que não conseguia parar de beber depois de começar?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

5. Nos últimos 12 meses, com que frequência não conseguiu cumprir as tarefas que habitualmente lhe exigem por ter bebido?

0 = nunca

- 1 = menos de uma vez por mês
- 2 = pelo menos uma vez por mês
- 3 = pelo menos uma vez por semana
- 4 = diariamente ou quase diariamente

6. Nos últimos 12 meses, com que frequência precisou de beber logo de manhã para "curar" uma ressaca?

- 0 = nunca
- 1 = menos de uma vez por mês
- 2 = pelo menos uma vez por mês
- 3 = pelo menos uma vez por semana
- 4 = diariamente ou quase diariamente

7. Nos últimos 12 meses, com que frequência teve sentimentos de culpa ou de remorsos por ter bebido?

- 0 = nunca
- 1 = menos de uma vez por mês
- 2 = pelo menos uma vez por mês
- 3 = pelo menos uma vez por semana
- 4 = diariamente ou quase diariamente

8. Nos últimos 12 meses, com que frequência não se lembrou do que aconteceu na noite anterior por causa de ter bebido?

- 0 = nunca
- 1 = menos de uma vez por mês
- 2 = pelo menos uma vez por mês
- 3 = pelo menos uma vez por semana
- 4 = diariamente ou quase diariamente

9. Já alguma vez ficou ferido ou ficou alguém ferido por você ter bebido?

- 0 = não
- 1 = sim, mas não nos últimos 12 meses

2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses

10. Já alguma vez um familiar, amigo, médico ou profissional de saúde manifestou preocupação pelo seu consumo de álcool ou sugeriu que deixasse de beber?

0 = não

1 = sim, mas não nos últimos 12 meses

2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses

ANEXO C

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASPECTOS NUTRICIONAIS, METABÓLICOS E RISCO CARDIOVASCULAR APÓS BYPASS GÁSTRICO EM Y DE ROUX E GASTRECTOMIA VERTICAL

Pesquisador: CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67051817.9.0000.5192

Instituição Proponente: Complexo Hospital HUOC/PROCAPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.094.570

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa com a seguinte temática : A cirurgia bariátrica tem se mostrado como o método mais efetivo para o tratamento e a profilaxia das complicações causadas pela obesidade mórbida, sendo indicado quando o tratamento conservador é ineficaz. Este trabalho trata-se de um estudo longitudinal, com pacientes acompanhados no ambulatório do Programa de Cirurgia Bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz, com objetivo de conhecer de maneira comparativa as repercussões do Bypass gástrico em Y de Roux e da gastrectomia vertical sobre o tecido adiposo visceral, regressão da doença hepática gordurosa não alcoólica, medidas antropométricas e de composição corporal, perfil bioquímico, resistência à insulina, risco cardiovascular, incidência de colelitíase, consumo alimentar, adesão a dietoterapia, aversões e intolerâncias alimentares, manifestações clínicas, deficiências nutricionais e ganho de peso ao longo de 2 anos, além de suas inter-relações, uma vez que alguns desses dados são escassos ou inexistentes na literatura. O serviço dispõe de apoio técnico e toda infraestrutura necessária para realização desta investigação. Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 59 anos, participantes do programa de Cirurgia bariátrica do HUOCUPE, que se submeterem a BGYR ou GV e que comparecerem ao ambulatório no pré-operatório e nos 3, 6, 12 e 24 meses após a cirurgia para consulta de rotina.

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: 2.094.570

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 01 de Junho de 2017

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